କୋଷିକାର କରାମତି

ଡାକ୍ତର ନିତ୍ୟାନନ୍ଦ ସ୍ୱାଇଁ



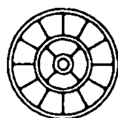
କୋଷିକାର କରାମତି

ଡାକ୍ତର ନିତ୍ୟାନନ୍ଦ ସ୍ୱାଇଁ

ପ୍ରାଚୀ ସାହିତ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ
ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ-୨

କୋଷିକାର କରାମତି
■
ଲେଖକ :
ଡାକ୍ତର ନିତ୍ୟାନନ୍ଦ ସ୍ୱାଇଁ
■
ପ୍ରକାଶକ :
ଶ୍ରୀ ଗଙ୍ଗାଧର ତ୍ରିପାଠୀ
ପ୍ରାଚୀ ସାହିତ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ
ବିନୋଦବିହାରୀ, କଟକ-୭୫୩୦୦୨
■
ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶନ : ୨୦୦୭
■
ଅକ୍ଷର ସଜ୍ଜା :
ମିନି ଡିଟିପି
କଟକ-୨
■
ମୁଦ୍ରଣ : ସଙ୍ଗୀତା ପ୍ରିଣ୍ଟର୍ସ, କଟକ-୨
■
ମୂଲ୍ୟ : ଟ ୧୩୫.୦୦

KOSIKARA KARAMATI
■
Written by :
Dr. Nityananda Swain
■
Publisher :
Sri Gangadhar Tripathi
Prachi Sahitya Pratisthan
Binod Behari, Cuttack-753002
■
First Edition : 2007
■
Type set at : **MINI DTP**
Cuttack-2
■
Printed at :
Sangita Printers, Cuttack-2
■
Price : Rs.135-00



ପେଟି ଅପାଙ୍କୁ

ସୂଚୀପତ୍ର

❋

କୋଷିକାସହ ପରିଚୟ

ପ୍ରାଣୀ ହେଉ କି ଉଦ୍ଭିଦ ହେଉ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥ କୋଷିକାରେ ଗଢ଼ା । ବହୁ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥାଏ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ କୋଷିକା । ସେମାନଙ୍କୁ କୁହାଯାଏ ଏକକୋଷୀ । ସେମାନଙ୍କ ଖାଇବା, ପିଇବା ଏବଂ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସେହି କୋଷିକା ଗୋଟିକ ଦାୟୀ ରହିଥାଏ । ଜୀବାଣୁ, ଆମିବା ଏବଂ ଶିଉଳି ଆଦି ଏହି ଶ୍ରେଣୀର । ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥାଏ ଏକାଧିକ କୋଷିକା । ଆମ ମଣିଷମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ $୧୦^{୧୪}$ । ଏକାଧିକ କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଜୀବ ହେଲେ ବହୁକୋଷୀ । କୋଷ କହିଲେ କୋଠରିକୁ ବୁଝାଏ । କୋଠରି ସହ ଭ୍ରମ ହେବ ବୋଲି ସଜୀବ ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ଶରୀର ଗଠନ କରିଥିବା କୋଷକୁ କୁହାଯାଏ ଜୀବକୋଷ ବା କୋଷିକା । କୋଷକୁ ଇଂରାଜୀରେ 'ସେଲ୍' (cell) ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ । ରବର୍ଟ ହୁକ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଏହି ନାମକରଣ କରିଥିଲେ । ଜୀବର ଶରୀର କୋଷିକାରେ ଗଢ଼ା ହୋଇଥିବାରୁ ଜୀବଠାରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଯାବତୀୟ କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟା କୋଷିକାରେ ହିଁ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ, କୋଷିକାକୁ ଜୈବିକ କ୍ରିୟାର ମୌଳିକ ଏକକ ବୋଲି କହିବା ଯଥାର୍ଥ । ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ କୋଷିକା ଏବଂ କୋଷ, ଏହି ଉଭୟ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛି, କୋଷିକା ଯାହା କୋଷ ବି ତାହା ।

କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ । ଯଥା– ୧) ପ୍ରୋକାରିଓଟ୍‌ସ୍ (prokaryotes) ଏବଂ ୨) ଇଉକାରିଓଟ୍‌ସ୍ (eukaryotes) । ଜୀବାଣୁମାନେ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ଗୋଷ୍ଠୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏମାନଙ୍କର ଗଠନ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସରଳ । ଏଭଳି କୋଷିକା ଭିତରେ ଥିବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପଟେ କୌଣସି ଝିଲ୍ଲୀ ନ ଥାଏ । ଇଉକାରିଓଟ୍‌ସ୍ ଜାତୀୟ କୋଷିକାର ଗଠନ ଜଟିଳ । ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ରହିଥାଏ । ଏମାନଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପଟେ ଏକ ଝିଲ୍ଲୀ ରହିଥାଏ । ଆମେ ଏଠାରେ 'ଇଉକାରିଓଟ୍‌ସ୍' ଜାତୀୟ କୋଷିକା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ହିଁ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର । ସେଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କୁ ଦେଖିବାକୁ ହେଲେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ।

କୋଷିକାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକାରେ ରହିଛି ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦୁଇଟି ଅଂଶ ।

୧. ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ (nucleus) ବା ନ୍ୟଷ୍ଟି

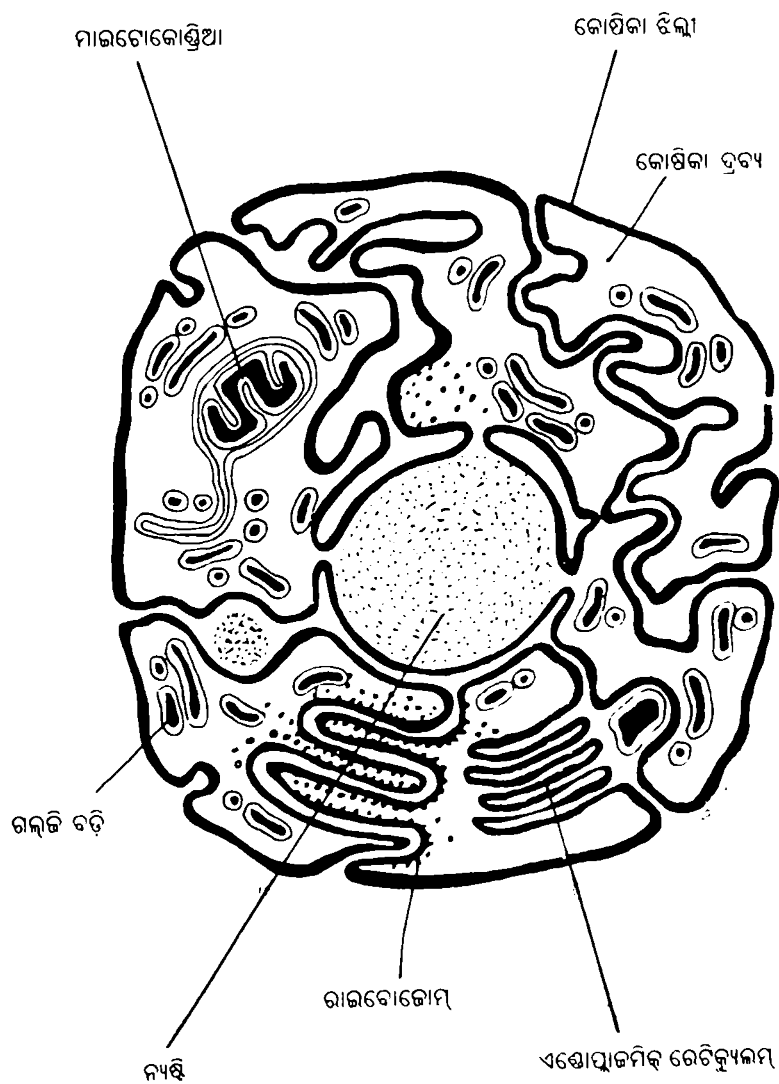
୨. ସାଇଟୋପ୍ଲାଜମ୍ (cytoplasm) ବା କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟ ।

କୋଷିକା ଝିଲ୍ଲୀ : କୋଷିକାକୁ ଘେରି ରହିଛି ଏକ ପତଳା ନମନୀୟ ଝିଲ୍ଲୀ । ଏହାକୁ କୋଷିକା ପ୍ରାଚୀର (cell wall) ବା କୋଷିକା ଝିଲ୍ଲୀ (cell membrane) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷିକାର ଏହି ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରାଣୀ କୋଷିକାର ଝିଲ୍ଲୀ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଦୃଢ଼ । ଝିଲ୍ଲୀଟି ମୁଖ୍ୟତଃ ସ୍ନେହସାର ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏଥିରେ ସୂକ୍ଷ୍ମକଣାମାନ ରହିଛି । ସେହି କଣାଗୁଡ଼ିକ ଦେଇ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଏବଂ କୋଷ ଭିତରେ ଜାତ ହେଉଥିବା ଆବର୍ଜନା କୋଷ ଭିତରୁ ବାହାରିଆସେ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷକୁ ଚିହ୍ନିବାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଙ୍କେତ ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାରେ ରହିଥିବା ସଙ୍କେତରୁ ହିଁ ବ୍ୟକ୍ତିଟିର ରକ୍ତ 'ଏ' (A), 'ବି'(B), 'ଏବି' (AB) କି 'ଓ' (O) ଗ୍ରୁପ୍‌ର ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଥାଏ ।

୧. **ନ୍ୟଷ୍ଟି :** କୋଷିକାର ପ୍ରାୟତଃ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ରହିଥାଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି । ଏହା ଗୋଲାକାର କିମ୍ବା ଡିମ୍ୱାକାର । ପରିପକ୍ୱ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କୋଷିକାରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ରହିଥାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ । ଏହି ଝିଲ୍ଲୀଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟିରସକୁ ଆବଦ୍ଧ କରି ରଖିଥାଏ । ଉକ୍ତ ରସରେ ରହିଥାଏ 'କ୍ରୋମାଟିନ୍' (chromatin)। କ୍ରୋମାଟିନ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ., ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହା ଜାଲ ଭଳି ସୂତାଳିଆ ଏବଂ କ୍ରୋମାଟିନ୍ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ । ତାହାଛଡ଼ା ନ୍ୟଷ୍ଟିରସ ଭିତରେ ଥାଏ 'ନିଉକ୍ଲିଓଲସ୍' (nucleolus) ଏବଂ ବହୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ।

ତେବେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ଜୀବନର ନକ୍‌ସା । କାରଣ, ବଂଶାନୁକ୍ରମ, କୋଷିକା ବିଭାଜନ, କୋଷିକା ବିଭେଦନ, ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ, ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଯାବତୀୟ ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା, ଅସୁସ୍ଥତା, ଜରା ଏବଂ ମୃତ୍ୟୁ ଭଳି ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟର ତଥ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ସଞ୍ଚିତ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥାଏ ୩୦,୦୦୦ରୁ ୪୦,୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ । ଜିନ୍ ହେଉଛି ପୁଷ୍ଟିସାର ତଥା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ତଥ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ବା ଖଣ୍ଡରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ହର୍‌ମୋନ ତିଆରି କରିବାର ତଥ୍ୟ ରହିଥାଏ, ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ବା ଖଣ୍ଡଟି ହେଉଛି ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍‌ର ଜିନ୍ । ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ତିରିଶ ଚାଳିଶ ହଜାର ଜିନ୍ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା



କୋଷିକାର ଗଠନ

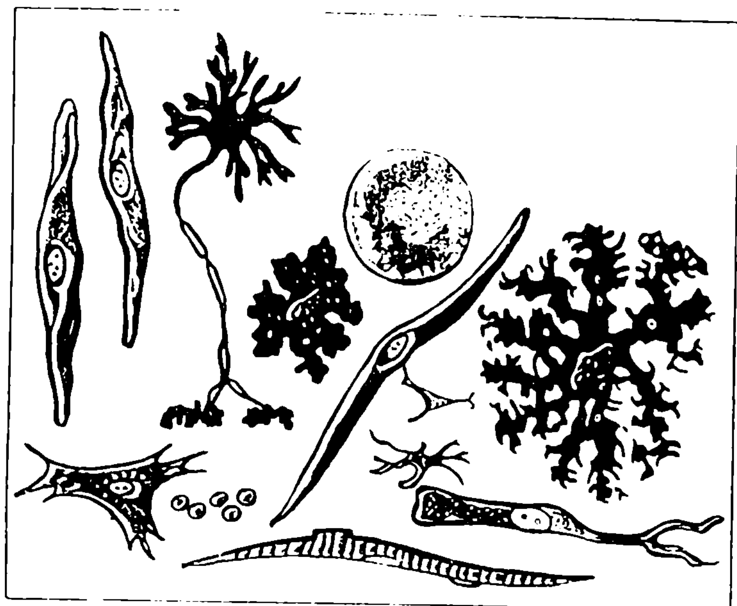
ଲକ୍ଷାଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ସମର୍ଥ । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାନ୍ତି । କାରଣ, ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ରହିଥିବା ବେଳେ ପୁଷ୍ଟିସାର ତିଆରି ହୋଇଥାଏ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଏବଂ ଜିନ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଛାଡ଼ି କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଆସିପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ନୁହେଁ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ କହିଲେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର କାର୍ଯ୍ୟ ବୋଲି କହିବା ଯାହା, ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ବୋଲି କହିବା ସେଇଆ ଏବଂ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ଯାହା, ଜିନ୍‌ର ଗଠନ ମଧ୍ୟ ତାହା ।

କୋଷ ବିଭାଜନ ପୂର୍ବରୁ କ୍ରୋମାଟିନ୍ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ଗଠନ କରନ୍ତି କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ର । ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ରହିଥାଏ ଏକାଧିକ ପରସ୍ପର ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିଥାଏ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ । ଗୁଣସୂତ୍ର ହେଉଛି ଗୁଡ଼େଇଗାଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବିଡ଼ା । ମଣିଷମାନଙ୍କ କୋଷିକାରେ ରହିଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ୪୬ ବା ୨୩ ଯୋଡ଼ା । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୪୪ଟି ହେଉଛି କାୟିକ ଗୁଣସୂତ୍ର (somatic chromosomes) ଏବଂ ଅନ୍ୟ ୨ଟି ହେଉଛି ଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର (sex chromosomes) । ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରେ ରହିଥିବା ଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦୁଇଟି 'X' ଏବଂ 'Y' ଓ ନାରୀମାନଙ୍କଠାରେ ଏହା 'X' ଏବଂ 'X' ।

ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦେଖିହୁଏ । କୋଷିକା ବିଭାଜନ ପୂର୍ବରୁ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ (୪୬×୨=୯୨) ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ତାହା ସମାନ ଭାବରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ପ୍ରତି ନୂଆ କୋଷିକାରେ ୪୬ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଯାଏ ।

କିନ୍ତୁ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ୨୩ ଲେଖାଏଁ । ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନ ଘଟି ଯେଉଁ ଯୁଗ୍ମଜ (zygote) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ସେଥିରେ ରହିଥାଏ ୪୬ଟି (୨୩+୨୩) ଗୁଣସୂତ୍ର । ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁ ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ଭେଦରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । କିନ୍ତୁ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକାରେ ରହିଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ । ହେଲେ, ଯୁଗ୍ମକରେ ବା ଲିଙ୍ଗୀୟ କୋଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଅଧା ।



ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର କୋଷିକା

ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ତ୍ରୁଟି ରୋଗ ଜାତ କରାଇଥାଏ । ଏପରିକି ବଞ୍ଚେଇ ରଖିବାରେ ମଧ୍ୟ ସଙ୍କଟ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

କୋଷିକାରେ ଥିବା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ କୁହାଯାଏ ଜିନୋମ୍ (genome) ।

୨. **କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ :** କୋଷିକା ଝିଲ୍ଲୀ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ମଝିଆମଝି ସ୍ଥାନରେ ରହିଥାଏ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ । କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟଟି ଜଳୁଆ କିମ୍ବା ଜେଲି ଭଳି ଲାଳୁଆ । କୋଷିକା ଏବଂ ତନ୍ତୁଭେଦରେ ଏହାର ଗଠନ ଭିନ୍ନ । ତେବେ ଜଳ ହିଁ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ । ପରିମାଣ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ତଥା ଏନଜାଇମ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଦ୍ଵିତୀୟ । ଏହାଛଡ଼ା, କୋଷିକାରେ ଥାଏ ଆମିନୋଏସିଡ୍, ସ୍ନେହସାର, ଶ୍ୱେତସାର, ଭିଟାମିନ୍, ସୋଡ଼ିଅମ୍, ପୋଟାସିଅମ୍, କ୍ୟାଲ୍‌ସିଅମ୍, ଲୌହ, ତମ୍ବା, ଦସ୍ତା, ସଲ୍‌ଫେଟ୍, ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଉପାଦାନ ।

କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ କଣିକା ଭଳି କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ (subcellular particles) । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ କୋଷିକାଙ୍ଗ ବା 'ଅର୍ଗାନେଲି' (organelle) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ 'ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆ', (mitochondria) 'ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜ୍‌ମିକ୍ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ୍'(endoplasmic

reticulum), 'ରାଇବୋଜୋମ୍'(ribosomes), 'ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍' (centrioles), 'ଲାଇସୋଜୋମ୍' (lysosomes) ପେରୋକ୍ସିଜୋମ୍ (peroxisomes) ଏବଂ 'ଗଲ୍‌ଜି ବଡ଼ି' (Golgi bodies) ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ ।

(କ) ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ : ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆକୁ କୋଷିକାର 'ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହା ଭିତରେ ଜୈବିକ ଅଣୁର ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ଏ.ଟି.ପି. (ATP) ନାମକ ଅଣୁ ଜାତ ହୁଏ । ଏ.ଟି.ପି. ଅଣୁରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ ଶକ୍ତି । ଏହି ଅଣୁଟି ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଜୈବରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଏ.ଟି.ପି. ହିଁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆରେ ରହିଥାଏ ଅନେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆରେ ମଧ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଥାଏ ।

(ଖ) ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜ୍‌ମିକ୍ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ୍ : କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ଭିତରେ ରହିଥାନ୍ତି ଅତି ସରୁ ଅନେକ ନଳୀକା କିମ୍ବା ଲମ୍ବା ଲମ୍ବା ସରୁ ଥଳି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ କୁହାଯାଏ ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜ୍‌ମିକ୍ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ୍ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଏହା କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଥାଏ ଓ ଏହାର ମୁହଁ କୋଷ ବାହାରକୁ ଖୋଲା ରହିଥାଏ । ଏହାର କେତେକ ଅଂଶରେ ରହିଥାଏ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ନ ଥାଏ । ରାଇବୋଜୋମ୍ ଥିବା ଅଂଶରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇ କେତେକ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ନଳୀକା ମଧ୍ୟଦେଇ କୋଷ ବାହାରକୁ ଆସିଯାଏ । ରାଇବୋଜୋମ୍ ନ ଥିବା ଅଂଶରେ ତିଆରି ହୁଏ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସ୍ନେହସାର । କୋଷିକା ଝିଲ୍ଲୀ ଭଳି ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜମିକ୍ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ୍‌ର ପ୍ରାଚୀର ମଧ୍ୟ ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ସ୍ନେହସାରରେ ଗଠିତ ।

(ଗ) ରାଇବୋଜୋମ୍ : ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ କଣିକା ଭଳି । ଏଥିରେ ଥାଏ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର । ଏହା ହେଉଛି କୋଷିକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ତିଆରି କାରଖାନା ।

(ଘ) ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍ : ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଗୋଟିଏ କଡ଼ରେ ଥାଏ ଦୁଇଟି ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍ । କୋଷିକା ବିଭାଜନ ସମୟରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇ ଅପତ୍ୟକୋଷିକା ଭିତରେ ସମାନ ସମାନ ଭାବରେ ବଣ୍ଟନ କରିବା ଏହାର କାମ ।

(ଙ) ଲାଇସୋଜୋମ୍ : ଲାଇସୋଜୋମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପୁଷ୍ଟିସାର-ସ୍ନେହସାରକୁ ନେଇ ଗଠିତ ପରଦା ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଥଳି । ଏଥିରେ ନାନା ପ୍ରକାରର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଥାଏ । ଏହା ହେଉଛି କୋଷିକାର ପରିପାକ ଅଙ୍ଗ । କୋଷିକା ବାହାରର ଏବଂ

କୋଷିକା ଭିତରର ବହୁ ଉପାଦାନକୁ ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରିବା ଏହାର କାମ । କୋଷିକା ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କୁ ଏହା ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ ।

(ଚ) ପେରୋକ୍ସିଜୋମ୍ : ବିଭିନ୍ନ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କୋଷିକା ଭିତରେ 'ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍' ନାମକ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ଉପାଦାନ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ପେରୋକ୍ସିଜୋମ୍‌ରେ ରହିଥିବା ଏନଜାଇମ୍ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍‌କୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ ।

(ଛ) ଗଲ୍‌ଜି ବଡ଼ି : ଏଗୁଡ଼ିକ ସାମାନ୍ୟ ଲମ୍ବା କିମ୍ବା ଗୋଲାକାର । ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ତିଆରି ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏଣ୍ଡୋପ୍ଲାଜ୍‌ମିକ୍ ରେଟିକ୍ୟୁଲମ୍ ଦେଇ କୋଷିକା ବାହାରକୁ ଗଲାବେଳେ ଗଲ୍‌ଜିବଡ଼ିରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଏକ ବହୁକୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଜୀବଠାରେ ରହିଁଥାଏ ବିଭିନ୍ନ ଆକାର ଏବଂ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କୋଷିକା । ସେମାନଙ୍କର କାମ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା ଅଲଗା । ତେବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ପାଖରେ କାମ । ପୁଣି ସମସ୍ତଙ୍କର କାମ ଦେହ ପାଖରେ । କୋଷ ବିନା ଦେହର ସ୍ଥିତି ନାହିଁ ।

ସମାନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକାମାନ ମିଶି ଗଠନ କରନ୍ତି ତନ୍ତୁ (tissues) । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ (organ) । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତନ୍ତୁ ଏବଂ ଅଙ୍ଗର କାମ ମଧ୍ୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ।

ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ ଆମ ଶରୀରର ପାଖାପାଖି ୩୦ କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ କୋଷିକା ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ, କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପୂରଣ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଶରୀରରେ କୋଷମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ଥିର ରହିଥାଏ । କୋଷିକା ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ କର୍କଟରୋଗ ବା କ୍ୟାନ୍‌ସର ଜାତ ହୁଏ । ତେବେ, ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ କୋଷିକାରୁ ହିଁ କୋଷିକା ଜନ୍ମ ନିଏ । ବିନା କୋଷିକାରେ କୋଷିକା ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।



କୋଷିକା ବିଭାଜନ

ମଣିଷ ଶରୀରରେ ରହିଛି ପାଖାପାଖି ୧୦^୧୪ ସଂଖ୍ୟକ କୋଷିକା । ତଥାପି, ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର କୋଷିକାରୁ ଜୀବନ ଆରଂଭ କରିଥିଲେ । ରୁଡ଼ୋଲ୍‌ଫ ଭିର୍‌କୋ କହିଥିଲେ ଯେ କୋଷିକା ହିଁ କୋଷିକାକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ପୂର୍ବରୁ ରହିଥିବା କୋଷିକାରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ପରବର୍ତ୍ତୀ କୋଷିକା । ତେଣୁ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀରେ ଥିବା ୧୦^୧୪ ସଂଖ୍ୟକ କୋଷିକା କେବଳ ଗୋଟିଏ କୋଷିକାରୁ ଜାତ ହୋଇଛନ୍ତି । କୋଷିକା ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି କୋଷିକାର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ।

ଜୀବନ୍ତ କୋଷିକାର ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ମୟକର । ଏହା ଅତି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଏବଂ ସମନ୍ୱିତ ଭାବରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷିକାଟିଏ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ତା'ର ବିଭାଜନ । ବିଭାଜନ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ମାତୃକୋଷିକାରୁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷିକା ଜାତ ହୁଏ । ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକା ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ମାତୃକୋଷିକାର ଭୂମିକା ନିଏ ଓ ଆଉ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷିକାକୁ ଜନ୍ମ ଦିଏ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଶରୀର ତା'ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କୋଷିକା ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

କୋଷିକା ବିଭାଜନକୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ତିନୋଟି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ । ଯଥା :-

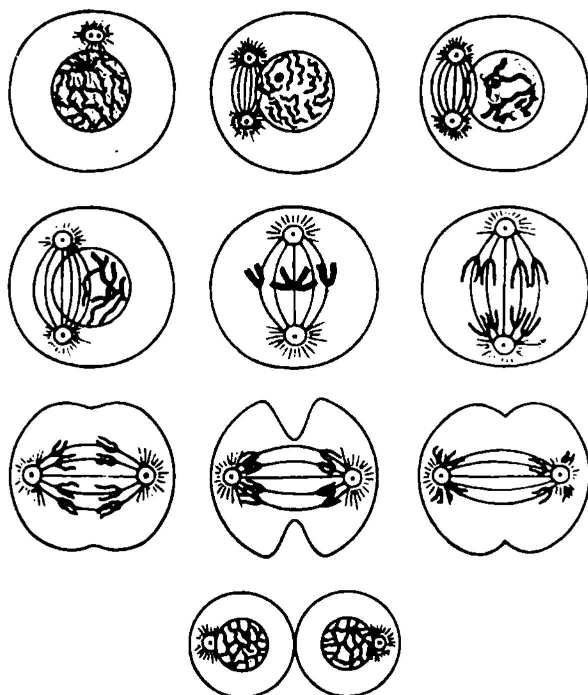
୧. ସମବିଭାଜନ (mitosis) : ଏହା ହେଉଛି ଅତି ସାଧାରଣ । କେବଳ କାୟିକ କୋଷିକା (somatic cells)ରେ ଏହି ପ୍ରକାରର ବିଭାଜନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଶରୀରର ତନ୍ତୁ ଗଠନ ପାଇଁ ଏହା ଦାୟୀ ।

୨. ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ (meiosis) : ଏହି ଧରଣର ବିଭାଜନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଜନନ କୋଷିକାରେ । ଏ ପ୍ରକାରର ବିଭାଜନ ଯୋଗୁ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ଭଳି ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି ।

୩. ସରଳ ବିଭାଜନ (amitosis) : ଏହା ଏକ ବିରଳ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବିଭାଜନ । ଉଦ୍ଭିଦ, ଆଦିଜୀବ ଏବଂ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁରେ ଏହି ଧରଣର ବିଭାଜନ ଘଟିଥାଏ ।

ନୂତନ କୋଷିକା ଗଠନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଦରକାର ପଡ଼େ କଞ୍ଚାମାଲ । ଜଳ ଏବଂ ଅଜୈବ ଉପାଦାନମାନ ମାତୃକୋଷିକାରେ ସଞ୍ଚିତ ହେବାରେ ଲାଗେ । ସଂଶ୍ଳେଷିତ

ହୁଏ ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । କୋଷିକା ବିଭାଜନ ନିମନ୍ତେ ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରିଗଲା ପରେ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ଦ୍ୱିଗୁଣୀକୃତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସମବଣ୍ଟିତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଯାଏ ।



କୋଷିକା ବିଭାଜନ

ସମବିଭାଜନ : କୋଷିକା ବିଭାଜନ ଏକ ଚକ୍ରୀୟ ଧାରାରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ କୋଷିକା ଚକ୍ର (cell cycle) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । କୋଷିକା ଚକ୍ରରେ ରହିଛି ଚାରୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ । ତାହାହେଲା– G_1, S, G_2 ଏବଂ M । 'G_1'ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦ୍ୱିଗୁଣୀକୃତ ହୁଏ 'S' ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ । 'G_2' ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟ ବା ସାଇଟୋପ୍ଲାଜମ୍ (cytoplasm)ର ବୃଦ୍ଧି ଘଟି କୋଷିକାଟି ବାସ୍ତବ ବିଭାଜନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ (M) ରେ ପ୍ରବେଶ କରିଯାଏ । କୋଷିକାର ଅବିଭାଜିତ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟକୁ କୁହାଯାଏ G_0 ।

'M' ପର୍ଯ୍ୟାୟ ବା ସମବିଭାଜନ ପର୍ଯ୍ୟାୟଟି ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥା ମଧ୍ୟଦେଇ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ–

୧. ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (prophase)
୨. ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (metaphase)
୩. ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (anaphase)
୪. ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା (telophase)

୧ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା : ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍ ବିଭାଜିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଓ ଦୁଇଟି ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ଏବଂ ନିଉକ୍ଲିଓଲାଇ ବା ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଆପେ ଆପେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଇ ସମଜାତୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହଳ ହଳ ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଦୁଇ ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍ କୋଷିକାର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତି କରନ୍ତି ଏବଂ ସୂକ୍ଷ୍ମ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ତନ୍ତୁ (cytoplasmic fibres) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ଏହା ତର୍କୁ ବା ତାକୁଡ଼ି (spindle) ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ସରୁ ସୂତା ଭଳି ରହିଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର– ଅନୁରୂପ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ଉଭୟେ ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର୍ (centromere) ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅର୍ଦ୍ଧକୁ କୁହାଯାଏ କ୍ରୋମାଟିଡ୍ (chromatid) ବା ଅର୍ଦ୍ଧଗୁଣସୂତ୍ର । ତା'ପରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଛୋଟ ଏବଂ ମୋଟା ହୋଇଆସେ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ ଓ ଚିହ୍ନଟ କରିହୁଏ ।

୨. ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା : ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷିକାର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ଏହାର ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର୍ ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍‌ର ସୂକ୍ଷ୍ମ ତନ୍ତୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଓ ଗୁଣସୂତ୍ରମାନ କୋଷିକାର ଦୁଇ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିବାର ପ୍ରସ୍ତୁତିପର୍ବ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ।

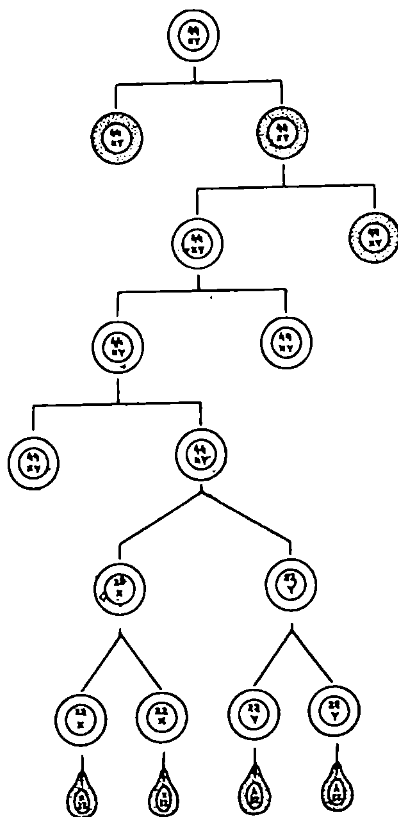
୩. ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା : ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟକୋଷରେ ସ୍ଥାନିତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଅର୍ଦ୍ଧଗୁଣସୂତ୍ରର ପୃଥକୀକରଣ ହେଉଛି ଏହି ଅବସ୍ଥାଟିର ମୁଖ୍ୟ ବିଭାବ । ଏହି ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର୍ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ଅର୍ଦ୍ଧଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ା ମଧ୍ୟ ପୃଥକୀକୃତ ହୋଇ ଯେଝା ଯେଝା ସେଣ୍ଟ୍ରୋମିଅର୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଯାଆନ୍ତି । ଏହାପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଇ ସ୍ୱ ସ୍ୱ ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍ ଦିଗରେ ଗତି କରନ୍ତି । ଅପତ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଗତି କରିବା ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱାଭାବିକ ଚରିତ୍ର ।

୪. ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା : ଅପତ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଷ୍ଠୀ କୋଷିକାର ଦୁଇ ମେରୁରେ ଜମା ହୁଅନ୍ତି । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ତାହା ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଚ୍ଛକୁ ଆବଦ୍ଧ କରିରଖେ । ସୂକ୍ଷ୍ମ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ତନ୍ତୁ ଅପସରିଯାଏ । ନିନ୍ୟଷ୍ଟିର ଆବିର୍ଭାବ ଘଟେ । ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ପୁନଶ୍ଚ ସରୁ ଏବଂ ଦୀର୍ଘ ହୋଇଯାଏ । କୋଷିକାର ମଧ୍ୟସ୍ଥଳରେ ଝିଲ୍ଲୀର ବିକାଶ ହୋଇ କୋଷିକାକୁ ସମାନ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଦିଏ । ଏହିପରି ଭାବରେ

ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି ଦୁଇ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକା । ପରେ ପରେ କୋଷିକା ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକା ହେଉଛି ମାତୃ କୋଷିକାର ଅବିକଳ ନକଲ । ମାତୃକୋଷିକାରେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ କୋଷିକାଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଥାଏ, ସେହି ସେହି କୋଷିକାଙ୍ଗମାନ ଅବିକଳ ଭାବରେ ରହିଥାଏ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକାରେ । ଏହି ଧାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ିରେ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ରହିଥାଏ । ଗୁଣସୂତ୍ର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦେଖିଲେ, ମାତୃକୋଷିକାରେ ରହିଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା, ଆକାର, ଆକୃତି, ଗଠନ ଏବଂ ଚରିତ୍ର ମଧ ଅକ୍ଷତ ରହିଥାଏ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକାରେ ।

ଆଦ୍ୟ ଜନନ କୋଷିକା (ପୁରୁଷ)



ଚାରିଟି ଶୁକ୍ରାଣୁ

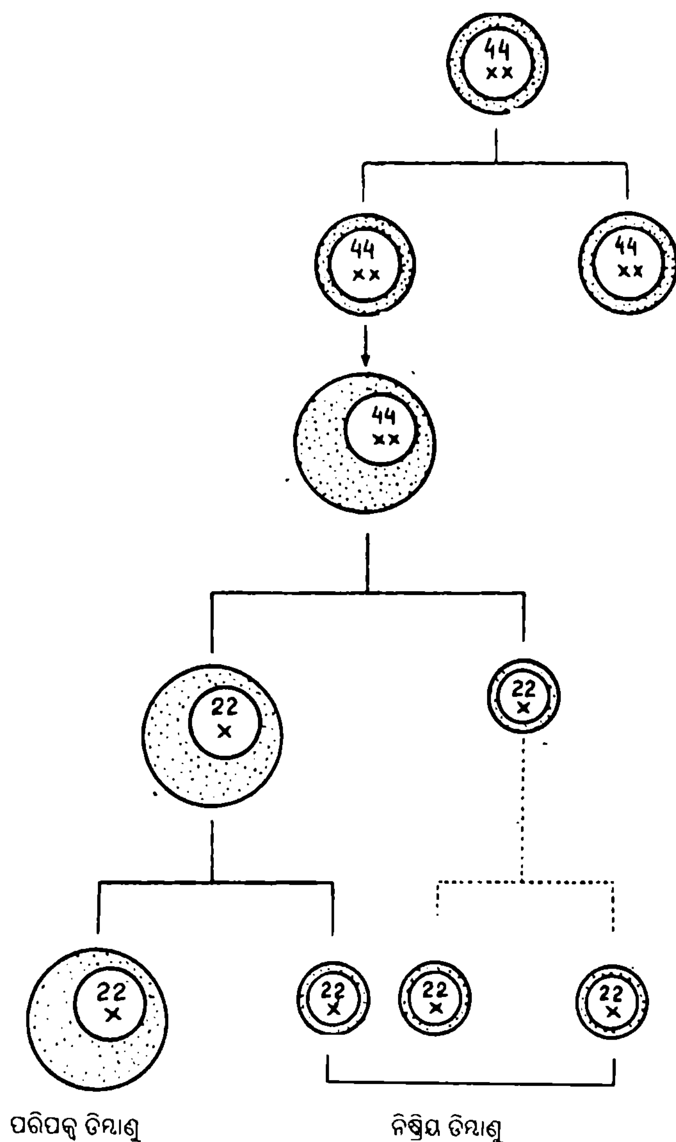
ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (ଶୁକ୍ରାଣୁ ସୃଷ୍ଟି)

ତେବେ, କୋଷିକାର ଏହି ଧରଣର ବିଭାଜନକୁ ସମବିଭାଜନ କୁହାଯାଏ କାହିଁକି ? ମାତୃକୋଷିକାରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ, ଦୁଇ ଅପତ୍ୟକୋଷର ପ୍ରତ୍ୟେକଟିରେ ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ ସେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର । କୋଷିକାର ବିଭାଜନ ସଂଗଠିତ ହେଉଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାରେ ବିଭାଜନ ନ ହୋଇ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ସମାନ ରହୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସମବିଭାଜନ ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆମ ମଣିଷମାନଙ୍କ କାୟିକ କୋଷିକାରେ ରହିଥାଏ ୨୩ ଯୋଡ଼ା ବା ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର । କିନ୍ତୁ, କାୟିକ କୋଷିକାଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ନୂତନ କୋଷିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ସେଥିରେ ମଧ୍ୟ ୪୬ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । କୋଷିକା ବିଭାଜନର ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ସମାନ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ନୂତନ ଭାବରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ମାତୃକୋଷିକାରେ (୪୬ + ୪୬) = ୯୨ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ହୋଇଯିବାରୁ ତାହା ସମାନ ଭାବରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକା ୪୬ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିଥାଏ ।

ସମବିଭାଜନ ଫଳରେ ତନ୍ତୁ ଗଠନ, ଅଙ୍ଗ ଗଠନ ଓ କୋଷିକାର କ୍ଷତି ପୂରଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ : ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ସମ୍ଭବ, କେବଳ ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୋଷିକାର ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ସମ୍ଭବ । କାୟିକ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ । କିନ୍ତୁ, ସେହି ପ୍ରକାରର ଧାରା ଏଠାରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନ ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଯୁଗ୍ମଜ । ଯୁଗ୍ମଜ ହେଉଛି ଏକକୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ । ମଣିଷମାନଙ୍କ ଉଦାହରଣ ନେଲେ, ଶୁକ୍ରାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ୨୩, ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ୨୩ । ତେଣୁ ଯୁଗ୍ମଜରେ ରହିଥାଏ ୨୩+୨୩=୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ।

କାୟିକ କୋଷିକା ଭଳି ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଯଦି ୪୬ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାନ୍ତା, ତେବେ, ଯୁଗ୍ମଜରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ହୋଇଯାଆନ୍ତା ୪୬+୪୬=୯୨ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ୯୨ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହି ଯୁଗ୍ମଜରେ ୯୨+୯୨=୧୮୪ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ଥାନ ପାଇଥାନ୍ତା । ଏହା ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ପଡ଼ନ୍ତା ଚରମ ବିଶୃଙ୍ଖଳା । ଏ ପ୍ରକାରର ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଦୂର କରିବା ନିମନ୍ତେ ଜନନ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ କୋଷିକାର ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ, ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ୪୬ର ଅଧା, ୨୩ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଶ୍ଳେଷିତ ନ ହୋଇ ୨୩ ଯୋଡ଼ା ଗୁଣସୂତ୍ର ସମାନ ଭାବରେ



ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ (ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟି)

ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ୨୩ଟି ଲେଖାଏଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଯାଏ ଅପତ୍ୟକୋଷିକାରେ । ଏ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବିଭାଜନରେ ପ୍ରଥମେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ଓ ପରେ ସମବିଭାଜନ । ତାହାଛଡ଼ା, ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ଦୁଇଥର ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବାବେଳେ ଥରେ ମାତ୍ର ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାଏ ଗୁଣସୂତ୍ର ।

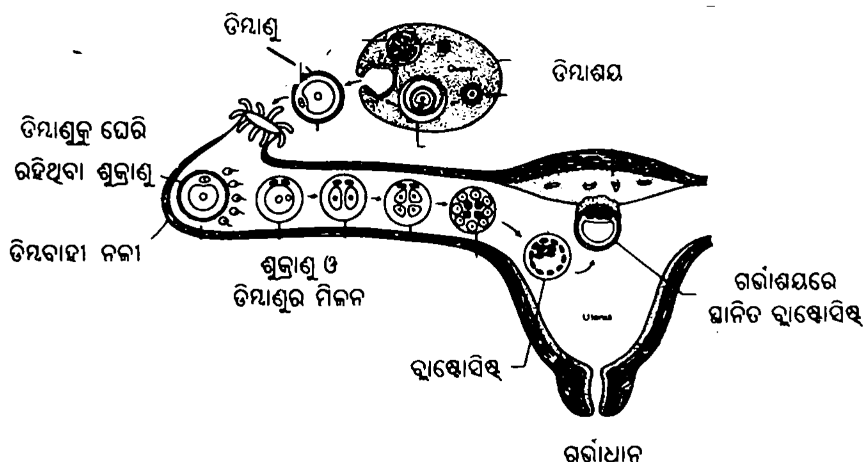
ତେବେ, ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାତୃକୋଷିକାରୁ ଜାତ ହୁଏ ଚାରୋଟି ଲେଖାଏଁ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକା । ନାରୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧ କୋଷିକା (ଡିମ୍ବାଣୁ) ସକ୍ରିୟ, ଅନ୍ୟ ତିନୋଟି ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ପୁରୁଷମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚାରୋଟିଯାକ ଅର୍ଦ୍ଧକୋଷିକା (ଶୁକ୍ରାଣୁ) ସକ୍ରିୟ । ଏଠାରେ ଅପତ୍ୟ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ମାତୃକୋଷିକାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ସରଳ ବିଭାଜନ : ଏ ପ୍ରକାରର ବିଭାଜନରେ କୋଷିକାଟି ସିଧା ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । କେତେକ ଧରଣର ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ବା ଆଦିଜୀବଠାରେ ସରଳ ବିଭାଜନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜାର କେତେକ କୋଷିକା ଓ ମୂତ୍ରାଶୟର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ପରଦା କୋଷିକାରେ ମଧ୍ୟ କୋଷିକାର ସରଳ ବିଭାଜନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହା ଏକ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବିଭାଜନ ।



କୋଷିକା ବିଭେଦୀକରଣ

ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ମିଳନ ଘଟିଲେ ଜାତହୁଏ ଯୁଗ୍ମଜ ବା 'ଜାଇଗୋଟ୍'। ଯୁଗ୍ମଜ ହେଉଛି ଏକକୋଷୀ। କିନ୍ତୁ ଏହି ଏକକୋଷିକାଟି ବିଖଣ୍ଡିତ ଓ ବିଭେଦୀକୃତ ହେବା ଫଳରେ ଜନ୍ମନିଏ ବହୁ କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁ। ସେହି ଶିଶୁଟିଠାରେ ଥାଏ ନାନା ଆକାର ଓ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କୋଷିକା, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ ଓ ଅଙ୍ଗ। ସମାନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକାପୁଞ୍ଜ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକାକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଉପାଦାନ ସମାନ ଧରଣର କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିଲେ ତାକୁ ତନ୍ତୁ ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ପେଶୀ ତନ୍ତୁ, ସ୍ନାୟୁ ତନ୍ତୁ, ଅସ୍ଥିତନ୍ତୁ ଇତ୍ୟାଦି ଏହାର ଉଦାହରଣ। ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୁଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ। ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ବୃକ୍କ, ଯକୃତ୍ ଆଦି ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଅଲଗା ଅଲଗା। କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜଟି ନବଜାତ ଶିଶୁର ବହୁକୋଷୀ, ବହୁ ଅଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଟିଳ ଶରୀରରେ ପରିଣତ ହୁଏ କିପରି ? ଏଥିପାଇଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଗୋଟିଏ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଉଛି ବୃଦ୍ଧି (growth) ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ବିଭେଦନ ବା ବିଭେଦୀକରଣ (differentiation)।



ଗର୍ଭାଧାନ

କୋଷିକା ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି, କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ଓ କୋଷିକା ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ରହିଥିବା ଉପାଦାନ ଏକତ୍ର ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଦାୟୀ।

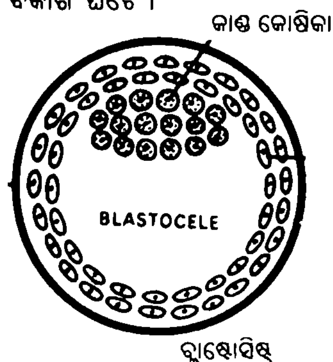
ହେଲେ ବିଭେଦୀକରଣ ହେଉଛି ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ବିଭେଦୀକରଣର ଅର୍ଥ ପ୍ରଭେଦ ବା ପାର୍ଥକ୍ୟ । ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭିନ୍ନ କୋଷିକାପୁଞ୍ଜରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ପାର୍ଥକ୍ୟ । ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ ହିଁ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ୟ ତଥା ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ସେହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଯୋଗୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସ୍ନାୟୁ କୋଷିକା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କୋଷିକାର କାର୍ଯ୍ୟ ତୁଲେଇପାରେ ନାହିଁ କି ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କୋଷିକା ସମ୍ପାଦନ କରିପାରେ ନାହିଁ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କୋଷିକାର କାର୍ଯ୍ୟ । କିନ୍ତୁ, ଭ୍ରୂଣୀୟ ବିକାଶର ଆଦ୍ୟ ବେଳାରେ ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସ୍ପଷ୍ଟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ହେଲେ, ବିକାଶଧାରା ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ଚାଲିଲେ ସ୍ପଷ୍ଟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ଏହାର ପ୍ରଭାବ । ବିଭେଦୀକରଣ ଯୋଗୁ ହିଁ ଆଦ୍ୟଭ୍ରୂଣଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ ଓ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଂଗର ବିକାଶ ଘଟେ । ତେବେ, ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ଅତି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ତଥା ସୁସଂହତ ଭାବରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବିଭେଦୀକରଣ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ କିପରି ? କଅଣ ଏହାର ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ?

ଯୁଗ୍ମଜର ସୃଷ୍ଟି ପରେ ତାହା ବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଉକ୍ତ କୋଷିକା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକାଟି ସର୍ବପ୍ରସୂ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣପ୍ରସୂ (totipotent) । ଅର୍ଥାତ୍, ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଗଲେ ସେହି ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକା ଅଲଗା ଅଲଗା ଭ୍ରୂଣ ରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିପାରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ । ଏହି ପ୍ରକାରେ ତ ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି ସମରୂପ ବା ଏକ ଡିମ୍ବାଣୁଜ ଯମଜ (identical or uniovular twins) । କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ସେହି ଦୁଇଟି କୋଷିକା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ କୋଷିକା ଭ୍ରୂଣ ରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କରେ । ଅନ୍ୟ କୋଷିକାଟି ବିକାଶ ଲାଭ କରେ ଅପରା ବା ପ୍ଲାସେଣ୍ଟା ଓ ଭ୍ରୂଣକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଝିଲ୍ଲୀ ରୂପେ । ଅପରା ମାଧ୍ୟମରେ ଭ୍ରୂଣଟି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଉଥିବାବେଳେ ତାକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ଝିଲ୍ଲୀ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ସୁରକ୍ଷା ।

ଦ୍ୱିକୋଷଧାରୀ ଯୁଗ୍ମଜଟି ବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ଗର୍ଭାଧାନର ୩୦ ଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ତିନିକୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ୪୦-୫୦ ଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ଚାରିକୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି କ୍ରମରେ ୭୨ ଘଣ୍ଟା ପରେ ୧୨ କୋଷିକାଯୁକ୍ତ ଓ ୯୬ ଘଣ୍ଟା ପରେ ୧୬ କୋଷିକା ଯୁକ୍ତ ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ଘଟେ । ୧୨ରୁ ୧୬ କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣକୁ କୁହାଯାଏ 'ମୋରୁଲା' (morula) । ମୋରୁଲାରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ କୋଷିକାର ଆକାର ଓ ଆକୃତି ସମାନ । ଉପରୋକ୍ତ ସମସ୍ତ କ୍ରିୟା ଡିମ୍ବାଣୁବାହୀ ନଳୀର ରନ୍ଧ୍ର ଭିତରେ ହିଁ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପାଖାପାଖି ତିନିଦିନ ବେଳକୁ ମୋରୁଲାଟି ଡିମ୍ବାଣୁବାହୀ ନଳୀ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ପହଞ୍ଚିଯାଏ ଗର୍ଭାଶୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ।

ମୋରୁଲାର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ରହିଥିବା କୋଷିକାପୁଞ୍ଜକୁ କୁହାଯାଏ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡ (inner cell mass)। ଏହି କୋଷିକା ପିଣ୍ଡରୁ ହିଁ ବିକଶିତ ହୁଏ ପ୍ରକୃତ ଭ୍ରୂଣ ବା ତା' ଶରୀରର ସମସ୍ତ କୋଷିକା, ତନ୍ତୁ ଓ ଅଙ୍ଗ। ମୋରୁଲାର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ ବାହ୍ୟ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡ (outer cell mass)। ବାହ୍ୟ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକରୁ ଅପରା ଓ ଭ୍ରୂଣର ବାହ୍ୟ ଝିଲ୍ଲୀର ବିକାଶ ଘଟେ।



ମୋରୁଲାଟି ଗର୍ଭାଶୟରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଚାଲେ କୋଷିକା ବିଭାଜନ। ଗର୍ଭାଧାନର ୪ରୁ ୫ ଦିନ ଭିତରେ ତାହା 'ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ' (blastocyst)ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ୬-୭ ଦିନ ପରେ ଗର୍ଭାଶୟରେ ରୋପିତ ହୋଇଯାଏ। ପଞ୍ଚମଦିନ ବେଳକୁ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟରେ ଥାଏ ୧୦୭ଟି କୋଷିକା। ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୮ଟି କୋଷିକାକୁ କୁହାଯାଏ 'ଏମ୍ବ୍ରିଓବ୍ଲାଷ୍ଟ' (embryoblast)। ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ 'ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍' (stem cell) ବା କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ବୋଲି କହନ୍ତି। ଏ ଧରଣର କୋଷିକା ହିଁ ତନ୍ତୁପ୍ରସୂ କୋଷିକା (pluripotent cells)। କାରଣ ଏଥିରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ତଥା ତନ୍ତୁ ବିକଶିତ ହୋଇଥାଏ। ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍‌କୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଗବେଷଣାଗାର ପରିବେଶରେ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା, ରକ୍ତ କୋଷିକା, ପେଶୀ କୋଷିକା, ଚର୍ମ କୋଷିକା, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ବିଟା-କୋଷିକା ଆଦି ନାନା ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ଜାତ କରାଯାଇପାରିଛି। ସେଥିରେ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ରହିଥିବା ତନ୍ତୁପ୍ରସୂ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗୁ ହିଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ଏମ୍ବ୍ରିଓବ୍ଲାଷ୍ଟ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ନିଜର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼େଇଚାଲେ। ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ବହିଃଜନସ୍ତର ବା 'ଏକ୍‌ଟୋଡର୍ମ୍' (ectoderm), କେତେକ ମଧ୍ୟଜନସ୍ତର ବା 'ମେସୋଡର୍ମ୍' (mesoderm) ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅନ୍ତଃଜନସ୍ତର ବା 'ଏଣ୍ଡୋଡର୍ମ' (endoderm) ଭାବରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରନ୍ତି।

ବହିଃଜନସ୍ତର କୋଷିକା ପୁଞ୍ଜରୁ ମସ୍ତିଷ୍କ, ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, ଦାନ୍ତ, ଚର୍ମ, କେଶ, ନଖ, ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି ଆଦି ବିକଶିତ ହେଉଥିବାବେଳେ ମଧ୍ୟଜନସ୍ତରରୁ ବିକଶିତ ହୁଏ ରକ୍ତ, ମାଂସପେଶୀ, ଅସ୍ଥି, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ବୃକ୍କ, ଅଣ୍ଡକୋଷ, ଡିମ୍ବାଶୟ ଇତ୍ୟାଦି। ଅନ୍ତଃଜନସ୍ତରରୁ

ଗ୍ରସନୀ, ଖାଦ୍ୟବାହୀ ନଳୀ, ପାକସ୍ଥଳୀ, ଗ୍ରହଣୀ, ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି, ପରାଗଳଗ୍ରନ୍ଥି, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ଯକୃତ୍, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ, ପିତ୍ତକୋଷ ଆଦି ଅଂଗର ବିକାଶ ଘଟେ ।

ସାତମାସ ବେଳକୁ ଗର୍ଭାଶୟସ୍ଥ ଶିଶୁର ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗ ବିକଶିତ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇ ସାରିଥାଏ । ତେଣୁ, ସାତ ମାସର ଶିଶୁଠାରେ ରହିଥାଏ ବଞ୍ଚିରହିପାରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନଉଠେ ଯେ ବିଭେଦୀକୃତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକାମାନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ପାଆନ୍ତି କିପରି ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଟିର ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉତ୍ତର ଏଯାବତ୍ ମିଳି ପାରି ନାହିଁ । ତେବେ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ସବୁପ୍ରକାରର କୋଷିକା, ତନ୍ତୁ ଓ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ସମ୍ପର୍କିତ ତଥ୍ୟ ଯୁଗ୍ମଜର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଓ କୋଷିକାଦ୍ରବ ବା 'ସାଇଟୋପ୍ଲାଜ୍‌ମ୍'ରେ ହିଁ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଯୁଗ୍ମଜସ୍ଥିତ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଜିନ୍‌ମାନ ସୁପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରୁ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଉଠିଲେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଚାଲେ ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

ବିଭେଦୀକରଣ ଧାରାରେ ପେଶୀ କୋଷିକା, ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା, ଗ୍ରନ୍ଥି କୋଷିକା ଭଳି କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କୋଷିକାରେ ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସବୁଦିନ ପାଇଁ ଅନ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଏ ଧରଣର କୋଷିକାରୁ ଅନ୍ୟ ଜାତୀୟ କୌଣସି କୋଷିକା ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, 'ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍' ଭଳି କୋଷିକା ଉପରୋକ୍ତ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଭଳି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦୀକୃତ ନୁହଁନ୍ତି । 'ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍'ଗୁଡ଼ିକ ଆଂଶିକ ବିଭେଦୀକୃତ ସ୍ତରରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ଜାତ ହେବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ଏପରିକି ବୟସ୍କବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ ।

ତେବେ, ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଥମେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ରାସାୟନିକ ବିଭେଦୀକରଣ । ଏହାପରେ ତନ୍ତୁକୋଷିକୀୟ ବିଭେଦୀକରଣ (histo-differentiation) ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ପରେ ପରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁ ଭେଦରେ ଗାଠନିକ ବିଭେଦୀକରଣ (structural differentiation) କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ବିକଶିତ ହୁଏ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ । ଗାଠନିକ ବିଭେଦୀକରଣ ଯୋଗୁ ହିଁ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ଭିନ୍ନତା ତଥା ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ (functional differentiation) ।

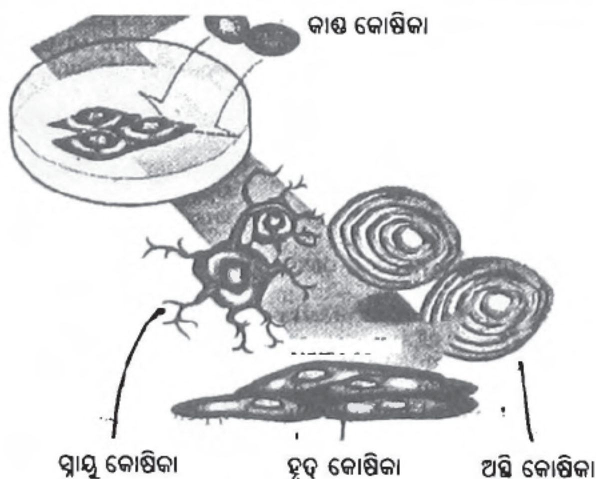
ତେବେ, ଉଚ୍ଚତର ଜୀବ ବା 'ଇୟୁକାରିଓଟ୍‌ସ୍' (eukaryotes)ଙ୍କଠାରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରିଥିବା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିକାଶ ଘଟିଛି । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା,

ତନ୍ତୁ ଓ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାକୁ ସୁଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ନିର୍ବାହ କରିବା ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ପ୍ରକୃତି ସୃଷ୍ଟି କରିଛି କୋଷିକା ବିଭେଦୀକରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା । କୋଷିକାର ପ୍ରକାର ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକାରେ ରହିଛି ସମାନ ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ ସମାନ ଜିନ୍ । କିନ୍ତୁ, ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ରହିଥିବାରୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ପ୍ରକାର କୋଷିକାର କାର୍ଯ୍ୟ ଅଲଗା ଅଲଗା । ଏହି ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ତଥା ସୁମସମନ୍ୱିତ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି (gene expression) । ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ହିଁ ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟାମକ । ହେଲେ କେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ ବା ଜିନ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ବା ଜିନ୍ ଉତ୍ପାଦ ବିଭେଦୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କରିଥାଏ, ତାହା ଏଯାବତ୍ ଅଜ୍ଞାତ ।



ବହୁପ୍ରସବିନୀ କାଣ୍ଡକୋଷିକା

ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ଏବଂ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ମିଳନ ହେଲେ ଗର୍ଭାଧାନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ମିଳନ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାରୀର ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ ଭିତରେ । ଉକ୍ତ ମିଳନରୁ ଜାତ ହୁଏ 'ଜାଇଗୋଟ୍' ବା ଯୁଗ୍ମଜ । ଯୁଗ୍ମଜ ହେଉଛି ଏକକୋଷୀ । ଏହି ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜଟି କିନ୍ତୁ ବେଶୀ ସମୟ ଧରି ଏକୁଟିଆ ରହି ନ ଥାଏ । ଗର୍ଭାଧାନର ପାଖାପାଖି ୩୦ ଘଣ୍ଟା ଭିତରେ ତାହା ଦୁଇଟି କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଚାରିକୋଷିକା, ବାର କୋଷିକା ଏବଂ ଷୋହଳ କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ହେବା ନିମନ୍ତେ ତାକୁ ଲାଗେ ଯଥାକ୍ରମେ ୪୦ରୁ ୫୦ ଘଣ୍ଟା, ୭୨ ଘଣ୍ଟା ଏବଂ ୯୬ ଘଣ୍ଟା । ଏକ କୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜଟିରୁ ତ ଜନ୍ମ ନିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁ । ତେଣୁ, ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଯେ, ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁର ଶରୀର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ସେହି ଯୁଗ୍ମଜଟିରେ ହିଁ ଗଚ୍ଛିତ ଥାଏ । ଚର୍ମ, ମାଂସପେଶୀ, ଅସ୍ଥି, ମସ୍ତିଷ୍କ, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ଯକୃତ୍, ବୃକ୍କ, ଅନ୍ତନଳୀ ଆଦି ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗର ଗଠନ ପାଇଁ ଯୁଗ୍ମଜ ହିଁ ଯୋଗାଇ ଦିଏ ତଥ୍ୟ । ପୁରୁଷଠାରେ ପୁରୁଷ ପ୍ରଜନନ ଅଙ୍ଗ ଏବଂ ନାରୀଠାରେ ନାରୀ ପ୍ରଜନନ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେ ଦାୟୀ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଯୁଗ୍ମଜ ଭଳି ସାମାନ୍ୟ କୋଷିକାଟିଏ କେତେ ନା କେତେ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ବହନ କରିଥିବା ଏକ ଶରୀର ଗଠନ କରିପାରେ କିପରି ? ଏ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ଧାରଣା ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ



ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକା ବା 'ଏମ୍ବ୍ରିଓନିକ୍ ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍' (Embryonic Stem Cell or ESC) ସହ ଆଗେ ପରିଚିତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର ଯାବତୀୟ ପ୍ରକାର କୋଷିକାର 'ମାଆ' । ସେମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ଆଦିକାଳିକ କୋଷିକା । ସେମାନେ ହିଁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥାଆନ୍ତି ସବୁ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁକୁ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ସେମାନେ ବହୁଦିନ ଧରି ତିଷ୍ଠିରହି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ, ନବଜାତ ଶିଶୁଠାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ତା'ର ବଂଶ ପରମ୍ପରା ଶରୀରର ରୂପରେଖ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥାଏ ।

ଗର୍ଭାଧାନର ଚାରି ପାଞ୍ଚଦିନ ବେଳକୁ ଭ୍ରୂଣୀୟ ବିକାଶର ଆଦି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗଠିତ ହୁଏ 'ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍' (blastocyst) । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ଏକ ଫମ୍ପା ବଲ୍ ଭଳି । ତଥାକଥିତ ଏହି ବଲ୍‌ର ବାହାର ଆଡ଼କୁ ରହିଥିବା କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଅପରା ବା ପ୍ଲାସେଣ୍ଟା ଗଠନ କରିବାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ, ତା'ର ଭିତର ଆଡ଼କୁ ରହିଥାଏ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାପୁଞ୍ଜ । ବିକାଶର ପଞ୍ଚମ ଦିବସରେ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ ୧୦୭ କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ସେଥିରେ ଥାଏ ମାତ୍ର ୮ଟି ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକା । ଏହା ପରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ଅବ୍ୟାହତ ରହି କାଣ୍ଡକୋଷିକାର ସଂଖ୍ୟାରେ ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।

ଏଠାରେ ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ ଯୁଗ୍ମଜଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକା ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ଏବଂ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ରୂପେ ବିକଶିତହେବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ । ଉଭୟ କୋଷିକା ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ରୂପେ ବିକଶିତ ହେଲେ ସମରୂପ ଯମଜ (identical twins)ଜନ୍ମ ନେଇଥାନ୍ତି । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ (reproductive cloning) ର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

ତେବେ, ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍‌ରେ ରହିଥିବା ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ସର୍ବପ୍ରସୂ କୋଷିକାର କ୍ଷମତା ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ପରେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ । ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କୋଷିକା ପୁଞ୍ଜ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ପାଇଁ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରେ । ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାଠାରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ତନ୍ତୁର ବିକାଶ ପାଇଁ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଥିବାବେଳେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ ସର୍ବପ୍ରସୂ ସାମର୍ଥ୍ୟ ବଦଳରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁପ୍ରସୂ ସାମର୍ଥ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ତେଣୁ 'ସର୍ବବିଦ୍ୟାରେ ନିପୁଣ' କୋଷିକା ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ ଏକ 'ବିଶେଷଜ୍ଞ କୋଷିକା'ରେ ! ତେବେ, ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁକୂଳ ନ ହେଲେ ତନ୍ତୁ-ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୋଷିକା ଅନ୍ୟ

ତନ୍ତୁକୁ ମଧ୍ୟ ଜନ୍ମ ଦେଇପାରେ । ସେ ଯାହାହେଉ, କାଣ୍ଡକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ଷମତା ହାସଲ କଲାପରେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକା ତା'ର ସତ୍ତା ହରେଇ ବସେ । ତେବେ, ଏହି ତନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାମାନ ବହନ କରିଥାଆନ୍ତି ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାର ସ୍ୱାକ୍ଷର । ହେଲେ, ବେଳେବେଳେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଲୋପ ନ ପାଇ ତିଷ୍ଠି ରହିଥାନ୍ତି । ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତି ବଡ଼ ବିପଜ୍ଜନକ । କାରଣ, ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତି ଉପୁଜିଲେ 'ଟେରାଟୋକାର୍ସିନୋମା' (teratocarcinoma) ନାମକ ଏକ ବିରଳ ପ୍ରକାରର କର୍କଟରୋଗ ଜାତହୁଏ । ଏହି ରୋଗ ହେଲେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗରେ ନ ରହିବା କଥା, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ଅଙ୍ଗରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମସ୍ତିଷ୍କରେ ମାଂସପେଶୀ ତନ୍ତୁ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ତ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇପାରେ ଅନ୍ତ୍ରନଳୀର କୋଷ । କିନ୍ତୁ, କାଣ୍ଡ କୋଷିକାର ଏହି ଖିଆଲୀ ଚରିତ୍ରକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚହଳ ସୃଷ୍ଟି କଲେଣି ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳ ।

ସେମାନଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହେଲା ଯେ ଚିହ୍ନା ନ ପଡ଼ି ଓ ଅନ୍ୟ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟରେ କୌଣସି ବିଘ୍ନ ନ ଘଟେଇ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରରେ ସୁପ୍ତ ଭାବରେ ରହିଗଲେ, କୌଣସି ନା କୌଣସି କୋଷିକୀୟ ସଙ୍କେତ ପାଇ ସେମାନେ ହଠାତ୍ ଜାଗ୍ରତ ହୋଇଉଠନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ଚରିତ୍ର ଉଜ୍ଜୀବିତ ହୋଇ ସେମାନେ ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇପଡ଼ନ୍ତି । ଫଳରେ ଭୁଲ୍ ଅଙ୍ଗରେ ଭୁଲ୍ ତନ୍ତୁର ବିକାଶ ଘଟେ ।

ଆଗରୁ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରରେ ମାତ୍ର ୮ଦିନ ପାଇଁ ତିଷ୍ଠିରହିପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପାରମ୍ପରିକ ଧାରଣାକୁ ଧୂଳିସାତ୍ କରିଦେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୯ ମାସର ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଶୁଠାରେ ମଧ୍ୟ ଏଭଳି କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଆହରଣ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଗଲେ ।

ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଗ୍ର ମତ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ ଯେ କୋଷିକା ଥରେ ତା'ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଜାହିର କରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁ ଜାତ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିନେଲେ, ସେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହେବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ହେଲେ, ସେମାନେ ଏହି ଉଗ୍ର ମତକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ବିଶେଷକରି, ପରିପକ୍ୱ କାୟିକ କୋଷିକା (matured somatic cells) ରୁ 'ଡଲି' ନାମକ ମେଷ ଶାବକର ସୃଷ୍ଟି ଆମର ଚିରାଚରିତ ବିଶ୍ୱାସକୁ ଓଲଟପାଲଟ କରିଦେଲା । ସାମାନ୍ୟ ଟିକିଏ ଫୁସୁଲାଫୁସୁଲି କରିପାରିଲେ ମୂଷାର ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ପେଶୀ କୋଷିକାରେ ଏବଂ ମଣିଷର ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା କୋଷିକା ସ୍ନାୟୁକୋଷିକାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଉଥିବାର ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେଣି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ।

ତେବେ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନଅ ମାସର ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଶୁଠାରୁ ଯେଉଁ ଭ୍ରୁଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ଆହରଣ କରିଛନ୍ତି ବୋଲି ଦାବି କରିଥିଲେ, ତାହା କ'ଣ ବାସ୍ତବରେ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ? ହଁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବାସ୍ତବରେ ଥିଲା ଭ୍ରୁଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା । କାରଣ, ସେହି କୋଷିକାର ପୃଷ୍ଠାବରଣରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ରହିଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଲା, ସେହି ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ଟେରାଟୋକାର୍ସିନୋମା କୋଷିକାରେ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ, ଗର୍ଭଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଭ୍ରୁଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ କର୍ଷଣ କରିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଛି ଚିରଶୈଶବ । ତାହାଛଡ଼ା, ଯଥାର୍ଥ ଭାବରେ ପ୍ରବର୍ତ୍ତେଇବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ତ୍ରଳନୀ, ସ୍ନାୟୁ ଏବଂ ଉପାସ୍ଥି କୋଷିକା ରୂପେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରୁଛି । ତେଣୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେ ପୂର୍ଣ୍ଣପ୍ରସୂ କୋଷିକା, ଏଥିରେ ଆଦୌ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ ପାଇଁ ସତେ ଯେପରି ଥିଲା ଏକ ମୃଦୁ ଭୂକଂପ ସଦୃଶ । ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳ ଅନୁଭବ କଲେ ଏକ ଅସାଧାରଣ ଶିହରଣ । ପୁଲକିତ ହୋଇ ଉଠିଲେ ସେମାନେ । ଅଙ୍ଗରୋପଣ ପାଇଁ ଦାତାମାନଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାର ଦିନକାଳ ସରିଆସୁଛି ବୋଲି ଭାବି ସେମାନେ ଆଶ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କଲେ । କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିପାରିବେ ସେମାନେ ଚାହୁଁଥିବା କୋଷିକାରେ । ନିଜ ଇଚ୍ଛା ମୁତାବକ ଅଙ୍ଗ ବିକାଶ କରାଇପାରିବେ । ନିମ୍ନତାପ ପରିବେଶରେ ସଂରକ୍ଷିତ କରି ରଖିପାରିବେ ସେହି ବିକଶିତ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ । ଫଳରେ ପରିରୋପଣ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗର ଅଭାବ ରହିବ ନାହିଁ କି ପରିରୋପଣ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ରୋଗୀ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବ ନାହିଁ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କାଣ୍ଡକୋଷିକାକୁ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିବା ସ୍ନାୟୁକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପରିରୋପିତ କରାଇ ଆଲଜିମ୍‌ର ଏବଂ ପାର୍କିନ୍‌ସନ୍ ରୋଗୀଙ୍କ ଦୁଃସ୍ଥିତିର ଉପଶମ କରାଯାଇପାରିବ । ମରାମତି କରାଯାଇପାରିବ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡର କ୍ଷତ । ଷ୍ଟ୍ରୋକ୍ ଯୋଗୁ କିମ୍ବା ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇ ପକ୍ଷାଘାତର ଶିକାର ହୋଇଥିବା ରୋଗୀ ହୋଇ ଉଠିବ ସଚଳ ।

ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରୁଥିବା ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ବିଟାକୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଲେ ଡାଇବେଟିସ୍ ରୋଗୀର ଚିନ୍ତା ଯିବ । ଚର୍ମ ପୋଡ଼ିଗଲେ କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଜାତ ଚର୍ମ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପରିରୋପଣ କରି ଦିଆଯିବ କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରେ । ମାଂସପେଶୀ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ମିଳିଯିବ ପେଶୀ କୋଷିକା । ଅସ୍ଥିକୋଷିକା ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବ ଅସ୍ଥିରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ନିମନ୍ତେ । ରକ୍ତ କୋଷିକା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା

ରକ୍ତ-ରୋଗୀଙ୍କୁ ରକ୍ତଦାତାଙ୍କ ଉପରେ ଆଉ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ । କାଣ୍ଡକୋଷିକା ଜାତ ରକ୍ତ କୋଷିକା ସେମାନଙ୍କଠାରେ କୋଷିକା ଅଭାବର ଭରଣା କରିଦେବ ।

ହୃଦ୍‌ରୋଗୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗବେଷଣାଗାରରୁ ମିଳିଯିବ ହୃତ୍‌କୋଷିକା ଏବଂ ଯକୃତ୍ କୋଷିକା ମିଳିପାରିବ ଯକୃତ୍ ରୋଗୀଙ୍କ ନିମନ୍ତେ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ, ଶରୀର ବା ଶରୀରସ୍ଥ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର ମରାମତି ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତନ୍ତୁକୋଷିକା ଯୋଗାଇ ଦେବାର ସମସ୍ୟା ସବୁଦିନ ପାଇଁ ସମାହିତ ହୋଇଯିବ ।

ତେବେ, କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ସିନା ପୂର୍ଣ୍ଣପ୍ରସୂ, କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧାରାରେ ମନେଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ତନ୍ତୁ କୋଷିକା ଜାତ କରେଇବାରେ ସତରେ କ'ଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଫଳ ହେଲେଣି ? ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ମେଡୁଲୋବ୍ଲାଷ୍ଟୋମା' ନାମକ ଏକ କର୍କଟ ରୋଗ ଉପରେ ଏ ସଂପର୍କିତ ପରୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ମେଡୁଲୋବ୍ଲାଷ୍ଟୋମା ହେଉଛି ଶିଶୁମାନଙ୍କର ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଆକ୍ରାନ୍ତ କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ କର୍କଟ ରୋଗ । କିନ୍ତୁ, ଯେଉଁମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ରୋଗ ଦେଖାଦେଇଥାଏ, ସେମାନଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ବେଳେବେଳେ ମାଂସପେଶୀ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଥାଏ । ଆଗରୁ ଧରି ନିଆଯାଉଥିଲା ଯେ ମସ୍ତିଷ୍କ ବାହାରୁ ପେଶୀକୋଷିକାମାନ ଯାଇ ମସ୍ତିଷ୍କ ଭିତରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମେଇଛି । ହେଲେ, ଇଟାଲୀର ମିଲାନ୍‌ଠାରେ ଥିବା ନେସ୍‌ନାଲ୍ ନିଉରୋଲୋଜିକାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍‌ର ଗବେଷକ ଆଞ୍ଜେଲେଶ ଭେସ୍‌କୋଭି ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ସ୍ନାୟୁକାଣ୍ଡକୋଷିକା (neural stem cells) ନେଇ ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତକୋଷିକା ତିଆରି ବ୍ୟାହତ ହୋଇଥିବା ମୂଷାମାନଙ୍କ ଅସ୍ଥି ମଜ୍ଜାରେ ରୋପଣ କରିଦେଲେ । ବଡ଼ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ଭିତରେ ସ୍ନାୟୁ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତ କୋଷିକାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତ କୋଷିକା ତିଆରି କରିଚାଲିଲା । ତେଣୁ, ବିଶେଷ କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ନ କରି ମଧ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ପରିଣତ ହୋଇଗଲା ରକ୍ତ କୋଷିକାରେ । ଏକ ବୟସ୍କ ପ୍ରାଣୀର ପରିପକ୍ୱ କୋଷିକା ଅନ୍ୟ ଏକ ଧରଣର କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଯିବା ଏହା ଥିଲା ପ୍ରଥମ ପ୍ରାମାଣିକ ଘଟଣା ।

ଫିଲାଡେଲ୍‌ଫିଆରେ ଅବସ୍ଥିତ ଏମ୍.ସି.ପି. ହାନିମ୍ୟାନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାରୱଇନ୍ ପ୍ରୋକୋପ୍ ମଣିଷର ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜାରୁ ଷ୍ଟ୍ରୋମୀୟ ମଜ୍ଜାକୋଷିକା (stromal marrow cells) ନେଇ ମୂଷାର ମସ୍ତିଷ୍କରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦେବାରୁ ଉକ୍ତ କୋଷିକା ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ରୂପେ ବିକଶିତ ହୋଇଗଲା ।

ତେବେ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ତନ୍ତୁ କୋଷିକା ଜାତ କରାଇବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ସମ୍ଭବ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ କିଂଚିତ୍ ସଫଳତା ମିଳିଛି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ, ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ସମସ୍ୟାରହିତ ନୁହେଁ । କାରଣ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ଣ୍ଣପ୍ରସୂ ହୋଇଥିଲେ ମଧ ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେ ଆମ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଉଠ୍‌ବସ୍ ହେବେ ଏବଂ ଭଳିକି ଭଳି ତନ୍ତୁ କୋଷିକା ଯୋଗାଇଦେବେ, ଏହା ଧରିନିଆଯାଇପାରିବ ନାହିଁ । କୋଷିକା ବିଭେଦନ ବହୁ ବିଭାବର ନିୟନ୍ତ୍ରଣାଧୀନ । କାଣ୍ଡକୋଷିକାରେ ରହିଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନାନା ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । କେଉଁ ଜିନ୍ କେତେବେଳେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଓ କେଉଁ ଜିନ୍ କେତେବେଳେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇ ଭ୍ରୂଣକୁ ବିକାଶ ପଥରେ ଅଗ୍ରସର କରାଇଥାଆନ୍ତି ତା'ର ସଠିକ୍ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ତେଣୁ, ସେହି ରହସ୍ୟ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଉନ୍ମୋଚିତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତନ୍ତୁକୋଷିକା ଜାତ କରାଇ ପରିରୋପଣ-ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବିନିଯୋଗ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ ।

ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ କର୍ଷଣ ମାଧମରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରଖିପାରିବା ମଧ ଏକ ସମସ୍ୟା । କର୍ଷଣ ମାଧମରେ ରହିଥିବାବେଳେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ବିଭେଦନ କ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ ଓ ଭ୍ରୂଣତୁଲ୍ୟ ପିଣ୍ଡ ବା 'ଏମ୍ବ୍ରିଅଏଡ୍ ବଡ଼ି' (embryoid bodies) ଜାତ ହୁଏ । ଏହି 'ଏମ୍ବ୍ରିଅଏଡ୍ ବଡ଼ି' ସହ ଟେରାଟୋକାର୍ସିନୋମାର କିଛିଟା ସାମ୍ୟ ରହିଛି । ତେଣୁ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାୟୀ ଅବିଭେଦିତ ଶୈଶବ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ରଖିପାରିବା ନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗବେଷଣା ଚଳେଇଛନ୍ତି । ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାକୁ ଫାଇବ୍ରୋବ୍ଲାଷ୍ଟ ବା ସୂତ୍ରପ୍ରସୂ କୋଷିକାର ଉପସ୍ଥିତିରେ କର୍ଷଣ କରାଇଲେ ତାହା ବିଭେଦିତ ନ ହୋଇ ରହିପାରୁଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲାଣି ।

ଏହା ମଧ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ରେଟିନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍ (retinoic acid) ନାମକ ଉପାଦାନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ମୂଷାର ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ପରିଣତ ହୋଇଯାଉଛି ସ୍ନାୟୁକୋଷିକାରେ । BMP4 ବା ବି.ଏମ୍.ପି. - 4 ନାମକ ଅଭିବର୍ଦ୍ଧକ ଉପାଦାନ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପେଶୀକୋଷ ଏବଂ କଣ୍ଡରା ବା ପେଶୀରଜ୍ଜୁ (tendon) କୋଷିକାରେ ପରିଣତ କରିଦେଉଛି । କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ଅନ୍ୟ କୋଷିକାକୁ ରୂପାନ୍ତର କ୍ରିୟାର ହାର ବେଶ୍ ମନ୍ଥର ହୋଇଥିଲେ ମଧ ରୂପାନ୍ତରିତ କୋଷିକାରେ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉନାହିଁ ଓ ତାହା ସୁସ୍ଥ କୋଷିକାରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁଛି । ଗବେଷଣାଗାରରେ ବିକଶିତ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭାବରେ ଷ୍ଟ୍ରୋକ୍ ରୋଗୀଙ୍କଠାରେ ରୋପଣ କରି

ସୁଫଳ ପାଇଛନ୍ତି ବୋଲି ଆମେରିକାର ପିଟ୍‌ସ୍‌ବର୍ଗ ମେଡ଼ିକାଲ୍ ସେଣ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗବେଷକ ଡଗ୍‌ଲାସ୍ କୋଣ୍ଡ୍‌ଜିଓଲ୍‌କା ଦାବି କରିଛନ୍ତି ।

ତେବେ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାର ଅନ୍ୟ କୋଷିକାକୁ ରୂପାନ୍ତର ସଂପର୍କିତ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ହେଲେ ଅଭିବର୍ଦ୍ଧକ ଉପାଦାନ ବା ଗ୍ରୋଥ୍ ଫ୍ୟାକ୍ଟରଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ସବିଶେଷ ଜ୍ଞାନ ରହିଥିବା ଦରକାର । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହେବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତାହାଛଡ଼ା, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ, ତାପମାତ୍ରା ଆଦି ଭୌତିକକାରକର ଯଥାର୍ଥ ପ୍ରୟୋଗ ଏବଂ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ଆବଶ୍ୟକତା ମଧ୍ୟ ରହିଛି । କାଣ୍ଡକୋଷିକା ଗବେଷଣାରେ କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଏବଂ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଯନ୍ତ୍ରର ଭୂମିକା ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ।

ସେ ଯାହା ହେଉ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକା ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନକୁ ଆମେ ଏ ଯାବତ୍ କରାୟତ୍ତ କରିପାରିନାହୁଁ । କରାୟତ୍ତ କରିପାରିନାହୁଁ ବୋଲି ତ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତା'କୁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଏହି ପଥରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦୂର କରିବା ହିଁ ସେମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ଶରୀର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ଏକ ବିରାଟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ । ରୂପାନ୍ତରିତ କୋଷିକା ଗ୍ରହୀତାର ଶରୀରରେ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାତ ହୋଇଗଲେ ତ ସମସ୍ତ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ବୃଥା । ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନିରାପଦରେ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ହୁଏତ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଗବେଷଣା କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ହୁଏତ ପ୍ରତିରକ୍ଷାତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଗୃହୀତ ହେଉ ନଥିବା କାଣ୍ଡକୋଷିକା ଝିଲ୍ଲୀର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକୁ ଅପସାରଣ କରିଦେଲେ ସେଭଳି କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ଜାତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଧରଣର ତନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାତ ହେବାର ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ । କିମ୍ବା, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିର କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ଜାତ ତନ୍ତୁ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ କେବଳ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରେ ପରିରୋପଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ତେବେ, ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାର ରହିଛି ଏକ ବିରାଟ ତଥା ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ସମ୍ଭାବନା । ସଫଳତାର ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇସାରିଲାଣି ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ । କିନ୍ତୁ ଗବେଷଣାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠରୁ ଚିକିତ୍ସା-କକ୍ଷରେ ପହଞ୍ଚେଇବାରେ ଉଭା ହେଉଛି ଅନେକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ପ୍ରୟାସ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି ।



ସୃଷ୍ଟି ବିଚିତ୍ରା

ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଜୀବସୃଷ୍ଟିର ନିୟମ । ଏହା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ପ୍ରକୃତି ରାଜ୍ୟର ଅଧିବାସୀ ଏକକୋଷୀ ଆମିବା କିମ୍ବା ବହୁକୋଷୀ ମଣିଷ କେହି ଅମର ନୁହନ୍ତି । ପୁଣି କେହି ବି ଅକାଳରେ ଲୋପ ପାଇଯିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ବିଲୋପ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଏଡ଼େଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି । ଏକକୋଷୀ ଆମିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୁରୁଷ, ସ୍ତ୍ରୀ, ବା ବାପମା'ର ଧାରଣା ନାହିଁ । କାରଣ ଆମିବା ତା'ର ପିଲା କବିଲା ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ନିଜେ ନିଜେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଯାଏ । ଏକ କୋଷଯୁକ୍ତ ଏହି ଜୀବଠାରୁ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଠିକ୍ ଏକାଭଳି ଦୁଇଟି ଆମିବା । ସେମାନେ ଠିକ୍ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ୪ଟି ଆମିବାରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି, ଏବଂ ଏହି ଧାରା ଠିକ୍ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟମରେ ଗଡ଼ିଚାଲେ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଏକକୋଷୀ ଓ ଅନେକ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବ ସଙ୍ଗମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲିଙ୍ଗ ଭେଦରେ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ, ଏହି ଉଭୟ ପ୍ରକାରର ଜୀବ ଜନ୍ମ ନେଇଥାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ସଂଗେ ସଂଗେ ସେମାନେ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ କରିବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ଏକ ପ୍ରକାର କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଉଭୟଙ୍କଠାରୁ ଉଦ୍ଭୁତ ଏହି ଦୁଇ ଅଲଗା ପ୍ରକାରର କୋଷର ମିଳନ ଘଟି ଜାତହୁଏ ଏକ ଯୁଗ୍ମଜ । କୋଷ ବିଭାଜନ ଓ ବିଭେଦନ ସଂଘଟିତ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପ୍ରାଣୀ ।

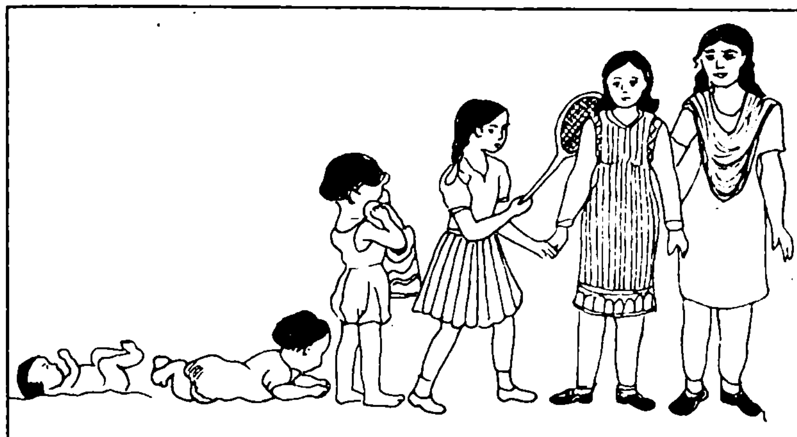
ଏଇଠି ଉଦ୍ଭବ ହୁଏ ଆଉ ଏକ ସମସ୍ୟା । ଏହି ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ଆମେ ମଣିଷମାନଙ୍କ ଉଦାହରଣ ହିଁ ବିଚାର କରିବା । ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରରେ ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଉଦ୍ଭୁତ ଡିମ୍ବାଣୁର ସଂଯୋଗ ଘଟିଲେ ଯୁଗ୍ମଜ ଜାତ ହୁଏ । ଯୁଗ୍ମଜ କିନ୍ତୁ ଏକକୋଷୀ । କୋଷ କୋଷର ମିଳନ ଘଟି ଏକ ଦ୍ୱିକୋଷ ବିଶିଷ୍ଟ ଉପାଦାନ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏକକୋଷ ବିଶିଷ୍ଟ ଯୁଗ୍ମଜ କିପରି ସମ୍ଭବ ?

ପୁରୁଷ ହେଉ କି ସ୍ତ୍ରୀ ହେଉ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ଶରୀରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ରହିଥାନ୍ତି, ଯଥା – ଦୈହିକ କୋଷ (somatic cell) ଓ ଲିଙ୍ଗ କୋଷ (sex cell) । ଶରୀରର ଅଙ୍ଗ ଭେଦରେ ଦୈହିକ କୋଷଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ତାହା ଯକୃତର କୋଷ ହେଉ କି ବୃକ୍କର କୋଷ ହେଉ କି ପ୍ଳୀହା, ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା, ଚର୍ମ ଆଦି ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ଅଙ୍ଗର କୋଷ ହେଉ, ସେମାନଙ୍କର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ । କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳକୁ ନେଇ ଗଠିତ । କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସୂତାଭଳି ରହିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ''ଗୁଣସୂତ୍ର'' ବି କୁହାଯାଇପାରେ । ଦୈହିକ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକରେ ୨୩

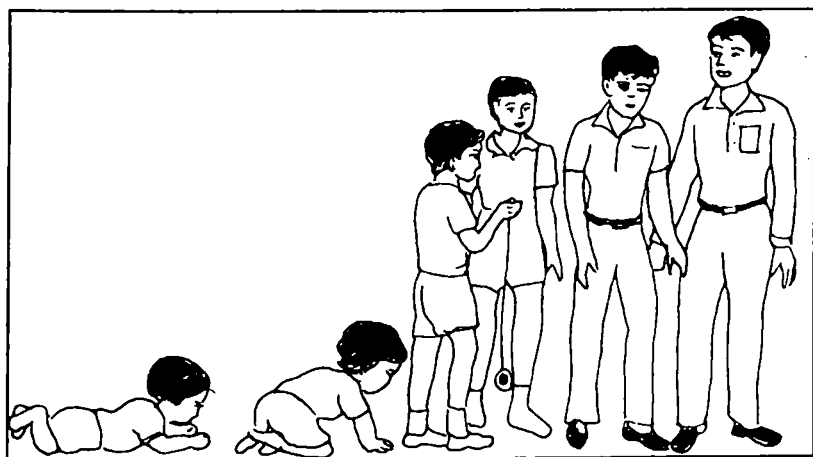
ଯୋଡ଼ା ବା ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗଭେଦରେ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଯାହାକିଛି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଦୈହିକ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଏକ କୋଷରୁ ଦୁଇଟି କୋଷର ଉଦ୍ଭବ ହୁଏ, ନବାଗତା ଏହି କୋଷ ଦୁଇଟି କୌଣସି ଗୁଣରେ ସେମାନଙ୍କ ଜନନୀଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଗୁଣ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ କୋଷ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବିରତ ଚାଲୁ ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ନୂଆ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ସେହିଭଳି ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ; ଓ ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଆଶ୍ରୟୀ ଅଙ୍ଗ ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କର୍ମମାନ ସଂପାଦନ କରିବା ପାଇଁ କ୍ଷମ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଦୈହିକ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ୪୪ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଅଲିଙ୍ଗୀୟ (autosomes) । ଏମାନେ ଶିଶୁର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟରେ ପ୍ରାୟ କୌଣସି ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ହେଉଛି ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର (sex chromosomes) । ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ X ଓ Y ଏହି ଦୁଇ ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରେ ୪୪ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଗୋଟିଏ X ଓ ଆଉ ଗୋଟିଏ Y ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଇ ପ୍ରତି ଦୈହିକ କୋଷରେ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ତେଣୁ XY କହିଲେ ପୁରୁଷକୁ ହିଁ ବୁଝାଇଥାଏ । ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା କେତେକ ବିଭାବ Y ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ନିହିତ ଗୁଣାବଳୀ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଯେ କୌଣସି ଏକ ବାଳିକା ବା ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଠାରୁ କୋଷ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ କୋଷରେ ଥିବା ଭଳି ୪୪ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀ ଗୁଣସୂତ୍ର ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ ସତ, କିନ୍ତୁ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ X ଓ Y ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦୁଇଟି X ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅର୍ଥାତ୍ Y ଗୁଣସୂତ୍ର ବଦଳରେ ଆଉ ଏକ X ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ତେଣୁ XX ସ୍ତ୍ରୀଲିଙ୍ଗକୁ ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରିଥାଏ । ପୁରୁଷ ହେଉ କି ସ୍ତ୍ରୀ ହେଉ, ପ୍ରତି ଦୈହିକ କୋଷରେ ୪୬ରୁ ଊଣା କିମ୍ବା ୪୬ରୁ ଅଧିକ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଲେ ଏହା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପକ୍ଷେ ଓ ଏପରି କି ଜୀବନଧାରଣ ପକ୍ଷେ କ୍ଷତିକାରକ ହୋଇଥାଏ । ପୁଣି ଏହା ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ସଂପୃକ୍ତ କଲେ ନପୁଂସକତା ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁ ଲିଙ୍ଗବିକାର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । X Y ବଦଳରେ X Y Y ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଲେ ସେପରି ବ୍ୟକ୍ତି ଅସାମାଜିକ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ, ସାମାନ୍ୟ କଥାରେ ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇପଡ଼େ ଓ ଚୋରି, ଡକାୟତି, ନରହତ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ ହୁଏ ।

ଏବେ ଲିଙ୍ଗକୋଷକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଉ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ଗର୍ଭାଧାନ ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟିର ମୂଳଦୂଆ ପଡ଼େ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ ଯୁଗ୍ମଜ ଠିକ୍ ଏକ ଦୈହିକ କୋଷ ଭଳି । ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷରେ ମଧ୍ୟ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ଏହି କୋଷରେ ୪୪ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଯଦି XX ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଯାଏ, ତେବେ କନ୍ୟାଶିଶୁ ଓ XY ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଗଲେ ପୁତ୍ର ଶିଶୁ ବୃଦ୍ଧିଲାଭ କରି ଜନ୍ମ ନିଏ ।



(କନ୍ୟା ସନ୍ତାନ)



(ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ)

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଅବତାରଣା ହୁଏ ଦୁଇଟି ସମସ୍ୟା । ପ୍ରଥମ ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ ଏକ ଏକ କୋଷ; ସେମାନଙ୍କର ମିଳନରେ ଜାତ ଯୁଗ୍ମଜ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ କିପରି ? ଦ୍ୱିତୀୟ ସମସ୍ୟା ହେଲା, ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ସୃଷ୍ଟ ଯୁଗ୍ମଜ ବେଳେ ବେଳେ X X ଓ ଅନ୍ୟ ସମୟରେ X Y ଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରେ କିପରି ?

ଆଗରୁ ଉଲ୍ଲେଖ କରା ହୋଇଛି ଯେ ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଓ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ମିଶି ୪୬ରୁ ଊଣା କିମ୍ବା ଅଧିକ ହେଲେ ତାହା ସୁସ୍ଥ ଜୀବନ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷ ୪୬ ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ହେବା ପାଇଁ ସାଧାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ୨୩ଟି ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ୨୩ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଲିଙ୍ଗକୋଷ, ତାହା ପୁରୁଷର ହେଉ କି ସ୍ତ୍ରୀର ହେଉ, ଦୈହିକ କୋଷର ଅର୍ଦ୍ଧାଙ୍ଗ । କାରଣ ଦୈହିକ କୋଷରେ ୪୪ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ଓ ୨ ଟି ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ମିଶାଇ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ସ୍ଥଳେ ଲିଙ୍ଗକୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ୨୨ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଓ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର, ଏହିଭଳି ମୋଟ ୨୩ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର X ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା Y ହୋଇପାରେ । ଏପରି ନ ହୋଇ ଦୈହିକ କୋଷଭଳି ଯଦି ଲିଙ୍ଗ କୋଷରେ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାନ୍ତା, ତେବେ ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷଟିରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ହୁଅନ୍ତା ୪୬ + ୪୬ = ୯୨ । ଉକ୍ତ ଯୁଗ୍ମଜରୁ ବୃଦ୍ଧିଲାଭ କରିଥିବା ଶିଶୁଟିର ପ୍ରତି କୋଷରେ ୯୨ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହି ସେ ଜନ୍ମଲାଭ କରନ୍ତା । ଏହିଭଳି ୯୨ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଇ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନ ଘଟିଲେ ନବ ଯୁଗ୍ମଜଟିରେ ୯୨ + ୯୨ = ୧୮୪ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଦଶମ ବଂଶଧରଠାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ହେବ ୨୩୫୫୨ । ଏହିଭଳି ଧାରା ଯଦି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହନ୍ତା ତେବେ ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷଟି କୋଷର ସମସ୍ତ ଗୁଣ ହରାଇ ଗୋଟିଏ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଭଣ୍ଡାରରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁକି ? ପୁଣି ଆମେ ସବୁ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରି ଚାଲିଛୁ ବୋଲି ତ ''ମଣିଷ'' ବୋଲାଉଛୁ । ୯୨, ୧୮୪, ୩୬୮, ୭୩୬ ଆଦି ଗୁଣସୂତ୍ରଧାରୀ ଜୀବ କି ଧରଣର ମଣିଷ ହୁଅନ୍ତା ତା' ହୁଏତ ଆମେ କଳ୍ପନା କରିପାରିବା ନାହିଁ ।

ଏଭଳି ଏକ ଅକଳ୍ପନୀୟ ବ୍ୟତିକ୍ରମକୁ ସୁଯୋଗ ନ ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ତା' ନିଜଆଡୁ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଛି । ୪୬ ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୈହିକ କୋଷ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ପୁଣି ୪୬ ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ନୂତନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବେଳେ, ଲିଙ୍ଗକୋଷର ବିଭାଜନ ହୋଇ ତା'ର ଅର୍ଦ୍ଧସଂଖ୍ୟକ (୨୩) ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେଣୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ମାତ୍ର ୨୩ ଏବଂ ଏହି କାରଣରୁ ସେମାନଙ୍କର ମିଳନରେ ୨୩ + ୨୩ = ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଇ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦ୍ୱିତୀୟ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନର ପନ୍ଥା ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଉ । ପୁରୁଷର ଅଣ୍ଡକୋଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଶୟରେ ଯେତେବେଳେ କୋଷ ବିଭାଜନ ହୁଏ, କୋଷରେ ମୂଳରୁ ରହିଥିବା ୪୪ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଓ ୨ଟି ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅଧାଅଧି ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ଲିଙ୍ଗକୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ରହିଯାନ୍ତି । ତେଣୁ ପୁରୁଷର ପ୍ରତି ଲିଙ୍ଗକୋଷ ବା ଶୁକ୍ରାଣୁରେ ୨୨ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଏବଂ X ଓ Y ଏହି ଦୁଇଟି ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ରହିଯାଏ । ଏଣୁ ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ଭେଦରେ ଶୁକ୍ରାଣୁଗୁଡ଼ିକ X ଶୁକ୍ରାଣୁ (୨୨, X) କିମ୍ବା Y ଶୁକ୍ରାଣୁ (୨୨, Y) ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ମାତ୍ର ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ଥାଇ ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ X ଓ X ଏହି ଦୁଇଟି ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥିବାରୁ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ସବୁ ସମୟରେ ୨୨ଟି ଅଲିଙ୍ଗୀୟ ଗୁଣସୂତ୍ର ସାଙ୍ଗକୁ ଗୋଟିଏ X ଲିଙ୍ଗସୂତ୍ର (୨୨, X) ରହିବା ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ । X ଶୁକ୍ରାଣୁ (୨୨, X) ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ (୨୨, X)ର ମିଳନ ଘଟି ଗର୍ଭାଧାନ ହେଲେ ଯୁଗ୍ମଜଟି ୨୨,X + ୨୨,X = ୪୪, XX ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ନେଇ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଓ XX ର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ କନ୍ୟାଶିଶୁରୂପେ ବୃଦ୍ଧି ଲାଭ କରେ । ଅପର ପକ୍ଷରେ Y ଶୁକ୍ରାଣୁ [୨୨, Y] ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର [୨୨ X] ମିଳନ ଘଟି ଯେଉଁ ଯୁଗ୍ମଜଟି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ତାହା ୨୨,Y + ୨୨,X = ୪୪, XY ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଧାରଣ କରେ ଓ X Y ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ପୁତ୍ରଶିଶୁରୂପେ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

କୌଣସି ପରିବାରରେ କେବଳ କନ୍ୟା ସନ୍ତାନ ଜାତ ହେଲେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅଜ୍ଞାତବଶତଃ ସମସ୍ତ ଦୋଷ ମା' ଉପରେ ଲଦି ଦେଇଥାଉଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତରେ ଏଥିପାଇଁ ବାପ ହିଁ ସର୍ବତୋଭାବେ ଦାୟୀ । କାରଣ ତା'ର Y ଶୁକ୍ରାଣୁ ହିଁ ପୁତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିପାରି ଥାନ୍ତା । ପୁତ୍ର ହେଉ କି କନ୍ୟା ହେଉ ମା' ଉଭୟ ପାଇଁ ୨୨, X ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଡିମ୍ବାଣୁ ଦାନ କରୁଥିବା ବେଳେ ବାପର ଶୁକ୍ରାଣୁର ପ୍ରକାର ଭେଦ ଅନୁସାରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ଜାତ ଯୁଗ୍ମଜ X X ଧାରଣ କରି କନ୍ୟା କିମ୍ବା X Y ଧାରଣ କରି ପୁତ୍ର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଦାୟୀ ରହେ ।

ଉପରୋକ୍ତ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ପ୍ରତି ପୁରୁଷ ୪୪, XY ଓ ପ୍ରତି ସ୍ତ୍ରୀ ୪୪, XX ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ । ପିତା ଓ ମାତା ଉଭୟଙ୍କଠାରୁ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ ସୂତ୍ରରେ ଗୁଣସୂତ୍ରମାନଙ୍କୁ ଲାଭ କରିଥିବାରୁ ଶିଶୁଠାରେ ପିତାମାତା ଉଭୟଙ୍କର ଗୁଣାଗୁଣ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥାଏ । ପୁଣି ପ୍ରତି ପରିବାରରେ ସବୁ ପୁଅ ଏକା ପ୍ରକାରର ଓ ସବୁ ଝିଅ ଏକା ପ୍ରକାରର ବା ଅବିକଳ ନକଲ ଭଳି ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । କିନ୍ତୁ ସେପରି

ଏକ ଲକ୍ଷଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବା ବିରଳ । କେବଳ ଅଭିନ୍ନ ଯମଜ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରେ ଏଭଳି ଅବିକଳ ନକଲ ପ୍ରତିଭାତ ହୋଇଥାଏ ମାତ୍ର । ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ରର ଏକ ଜଟିଳ ବଣ୍ଟନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ସେହି କାରଣରୁ ହିଁ ଆମ ଭିତରେ ଯେତେକ ବିଭିନ୍ନତା– କିଏ କଳା, କିଏ ଗୋରା, କାହାର ମୁଣ୍ଡରେ ସିଧାବାଳ ଓ କାହାର ବାଳ କୁଞ୍ଚୁକୁଞ୍ଚିଆ, କାହାର କଳାଡ଼ୋଳା ତ କାହାର ଚିଲାଆଖି; ଆଚାର, ବ୍ୟବହାର, ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱରେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନତାର ସୀମା ନାହିଁ ।

ଏ ତ ଗଲା ମଣିଷମାନଙ୍କ କଥା । ଏବେ ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କଥା ବିଚାର କରିବା । ଝିଣ୍ଟିକାମାନଙ୍କର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପ୍ରଣାଳୀକୁ XO ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ । କାରଣ ମାଈ ଝିଣ୍ଟିକାମାନଙ୍କର XX ଏହି ଦୁଇ ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅଣ୍ଡିରା ଝିଣ୍ଟିକାମାନଙ୍କର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର X ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ । ପ୍ରଜାପତି ଓ ଚଢ଼େଇମାନଙ୍କଠାରେ ଠିକ୍ ମଣିଷର ବିପରୀତ ପ୍ରଣାଳୀ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ । ଅଣ୍ଡିରାମାନଙ୍କର ଶରୀର କୋଷରେ XX ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହି ମାଈମାନଙ୍କଠାରେ XY ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହେ । ମହୁମାଛି ଓ ବିରୁଡ଼ିମାନେ ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ପ୍ରକାଶ କରିଥାନ୍ତି । ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ଜାତ ଭ୍ରୂଣଟି ମାଈ ମହୁମାଛି ବା ମାଈ ବିରୁଡ଼ିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଜନ୍ମନିଏ । କିନ୍ତୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ସହ ମିଳିତ ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଛୁଆ ଦେଇପାରେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ କେବଳ ଅଣ୍ଡିରା ମହୁମାଛି ବା ଅଣ୍ଡିରା ବିରୁଡ଼ି ଜନ୍ମ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଦେଖା ଯାଇଛି ଯେ ରଟିଫେର୍ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଡନୋଫିଲିସ୍ ନାମକ ପୋକଗୁଡ଼ିକର ବଡ଼ ବଡ଼ ଡିମ୍ବରୁ ଜାତ ଛୁଆ ମାଈ ଓ ଛୋଟ ଛୋଟ ଡିମ୍ବରୁ ଜାତ ଛୁଆ ଅଣ୍ଡିରା ହୋଇ ଜନ୍ମନିଏ । ବୋନେଲିଆ ଏକ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ । ତା'ଠାରେ ଲିଙ୍ଗ ବିଭେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବଡ଼ ଅଦ୍ଭୁତ ଧରଣର । ବୋନେଲିଆର ଭ୍ରୂଣ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଥିବା ବେଳେ ତାହା ଯଦି ମାଈ ବୋନେଲିଆର ଶୁଣ୍ଢ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଯାଏ, ତେବେ ଭ୍ରୂଣ ଅଣ୍ଡିରା ବୋନେଲିଆ ରୂପେ ଜନ୍ମନିଏ; ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମାଈ ବୋନେଲିଆର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ନ ଆସି ପାରିଲେ ଭ୍ରୂଣ ମାଈ ବୋନେଲିଆ ହୋଇ ଜନ୍ମହୁଏ ।

''କରି କରାଉ ଥାଏ ମୁହିଁ,
ମୋ ବିନୁ ଆନ ଗତି ନାହିଁ'' ।

ଏହା ଭାଗବତର ବାଣୀ, ଭଗବାନଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଗୁଣସୂତ୍ର କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଉକ୍ତିର ପ୍ରୟୋଗ ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ହେବନାହିଁ । କାରଣ ଆମର ସ୍ଥିତି, ସମସ୍ତ କିଛି

କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ, ଓ ଶରୀରର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଅଗଣିତ କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟା ମୂଳରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଭୂମିକା ନିହିତ । ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ସାମାନ୍ୟତମ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲେ, ତାହା ଜୀବନ ଧାରଣ ପାଇଁ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ଅପକ୍ରିୟାମାନ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ତେଣୁ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ବିଭାଜନ ଓ ବଣ୍ଟନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତ୍ରୁଟିବିହୀନ ଭାବରେ ସଂପାଦିତ ହୁଏ । ଜୀବ-ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତରେ ଆମେ କୁଆଡ଼େ ପ୍ରତି ୭ ବର୍ଷରେ ଏକ ନବ କଳେବର ଧାରଣ କରୁ । କାରଣ ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଆମ ଶରୀରର ପୁରାତନ କୋଷଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୟ ପାଇଯାଇ ତା' ବଦଳରେ ନୂତନ କୋଷସବୁ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସବୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ । କାରଣ ସ୍ନାୟୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଥରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଜୀବନସାରା ଅବିଭାଜିତ ହୋଇ ରହିଯାନ୍ତି । ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଶତକଡ଼ା ୧ରୁ ୨ ଭାଗ ପ୍ରତିଦିନ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଥାଏ ଓ ପୁଣି ନୂତନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ତା'ର ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରେ । ଯଦି କୌଣସି କୋଷର ମୃତ୍ୟୁ ନ ହୋଇ କୋଷ ବିଭାଜନ ଅବ୍ୟାହତ ରହନ୍ତା, ତେବେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ୨/୩ ମାସରେ ଆମ ଶରୀରର ଓଜନ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହାରରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଆନ୍ତା । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ କୋଷବିଭାଜନ ଓ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସୁରକ୍ଷା ଅତି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ ନିର୍ବାହିତ ହେବା ସର୍ବାଦୌ ଆବଶ୍ୟକ । ସେ ଯାହାହେଉ, ଗୁଣସୂତ୍ରର ରାସାୟନିକ ସ୍ୱରୂପ ଓ ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇବ ।



ସ୍ଥପତି ସେ ସୃଷ୍ଟିର

''କ୍ରିକ୍ ହେଉଛନ୍ତି ମୋ'ଠାରୁ ୧୨ ବର୍ଷ ବଡ଼ । କିନ୍ତୁ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ପଢ଼େଇଦେବି, ଏହି ସର୍ତ୍ତରେ ସେ ମୋତେ ସହଯୋଗ କରିବାକୁ ରାଜି ହେଲେ । ସେ ବି ମୋତେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼େଇବା ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ । ଆମ ଯୋଡ଼ି ବେଶ୍ ଭଲ କାମ ଦେଲା । ଆମେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦରକାରୀଜ୍ଞାନ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲୁ । ଆରମ୍ଭ ହେଲା ଆମର ଗବେଷଣା । ଆମ ଗବେଷଣାରୁ ସାପ ବାହାରିବ କି ବେଙ୍ଗ ବାହାରିବ ତା କିଏ ଜାଣିଛି ? ତେଣୁ ଭଙ୍ଗା ଦଦରା କାଠର ଘରଟିଏ ମାତ୍ର ମିଳିଲା ଆମ ଲାବୋରେଟରୀ ପାଇଁ । ଆମ ମନରେ କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖ ନ'ଥିଲା । ସେ ଘରଟିରେ ତ ବେଶ୍ ମାୟା ଲାଗିଯାଇଥିଲା ଆମର । ଆମେ ତାକୁ ସ୍ନେହରେ ''କୁଡ଼ିଆ'' (The Hut) ବୋଲି କହୁଥିଲୁ । ଗବେଷଣା କାମ ସୁରୁଖୁରୁରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଲା । ସେଥିପାଇଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ୱୀକୃତି ସ୍ୱରୂପ ଆମକୁ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବି ମିଳିଲା ।'' ଥରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ପରିଦର୍ଶନରେ ଆସିଥିବା ସୋଭିଏଟ୍ ରୁଷ୍ର କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ କେହିଜଣେ କହିଲେ – ''ସେଇ ଯେଉଁ ଘରଟା ଦେଖୁଛନ୍ତି ନା, ସେଠି ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଆଉ କ୍ରିକ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।'' ସେମାନେ ତ ବିଶ୍ୱାସ କରିପାରିଲେନି ପ୍ରଥମେ । ତାଙ୍କ ଭିତରୁ ଜଣେ ଅତି ନମ୍ରତାର ସହ କହି ପକାଇଲେ – ''କ୍ଷମା କରିବେ, ଆମେ ତାକୁ ଗୋଟିଏ ସାଇକଲ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ୍ ବୋଲି ଭାବିଥିଲୁ !''

ଆମେ ଜାଣୁ, ଆମର ଶରୀର ଜୀବନ୍ତ କୋଷମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ କିନ୍ତୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତଳେ ଦେଖିଲେ ସେମାନେ ଠିକ୍ ଜାଲର ଘର ଭଳିଆ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସେହି କୋଷଭିତରେ ରହିଛି କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି (nucleus) । କୋଷ ଆଉ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଉଭୟ ଏକ ଏକ ଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ବେଷ୍ଟିତ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ଡିଅକ୍‌ସିରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍‌ଏସିଡ୍ (Deoxyribonucleic Acid ବା ସଂକ୍ଷେପରେ D.N.A.) । ଆମେ ଯେଉଁ ଗୁଣସୂତ୍ର ବିଷୟରେ ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତା'ର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦେଖି ହେବନି । ସାତତାଳ ପାଣି ତଳେ ସାତତାଳ ପଙ୍କ, ପଙ୍କ ତଳେ ମନ୍ଦିର, ମନ୍ଦିର ଭିତରେ ବାକ୍ସ, ବାକ୍ସ ଭିତରେ ସୁନାଫରୁଆ ଭିତରେ ଲୁଚିଛି ଭଅଁର । ଭଅଁର ମୁଣ୍ଡରେ ରହିଛି ବୁଢ଼ୀ ଅସୁରଣୀର ଜୀବନ ନାଟିକା । ଠିକ୍ ସେମିତି ଏ ଡ଼ି.ଏନ୍.ଏ.ର ସ୍ଥିତି କାହାଣୀ । ଅତି ଯତ୍ନରେ

ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ସେ । ବଡ଼ କରିତ୍‌କର୍ମା । ପ୍ରତି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁର ସବୁ ଟିକିନିଖି ଖବର ତା' ଗାତ୍ରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ । କେତେ ଯେ ଖବର, ତା'ର ଇୟତ୍ତା ନାହିଁ । କୋଷଟି ତ ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉନି । ତା' ଭିତରେ ପୁଣି କେଉଁ କଣରେ ମୋଡ଼ି ମୋଡ଼ି ହୋଇ ପଡ଼ିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ଗୋଟିଏ କୋଷିକାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ବାହାର କରିନେଇ ଲମ୍ବେଇ ଦେଲେ ତା'ର ଦୀର୍ଘ ହେବ ପ୍ରାୟ ୨ ମିଟର । ଜଣେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀରରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏକୁ ବାହାର କରି ତାକୁ ପାଖାପାଖି ରଖି ଯୋଡ଼ି ଦେଲେ ତା'ର ଲମ୍ବ ହେବ ୧୬ଶହ କୋଟି କିଲୋମିଟର । ପୃଥିବୀଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତ୍ୱ ତ ମୋଟେ ୧୫ କୋଟି କିଲୋମିଟର । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ଶରୀର କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ସମାନ ପରିମାଣର ଠିକ୍ ଏକା ଭଳି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି । ତେଣୁ ଏବେ ବିଚାର କରିବା ସେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସ୍ୱରୂପ କ'ଣ ? ଡି.ଏନ୍.ଏର କେଉଁ ବିଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦେଇ ଜେ.ଡ଼ି. ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ ଏଫ୍.ଏଚ୍.ସି. କ୍ରିକ୍ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ହୋଇପାରିଥିଲେ ।

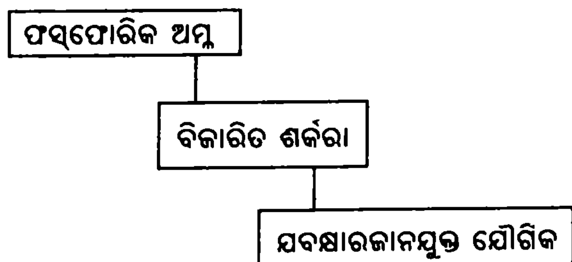
ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ଏହାର ଏକକଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଜାଣିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ପରସ୍ପର ସଂପର୍କ ନ ଥିବା ୩ଟି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥକୁ ନେଇ ଏହି ଏକକ ଗଠିତ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା –

୧ । ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ (nitrogenous base)

୨ । ୫ଟି ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜାରିତ ଶର୍କରା (deoxyribose)

୩ । ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ (phosphoric acid)

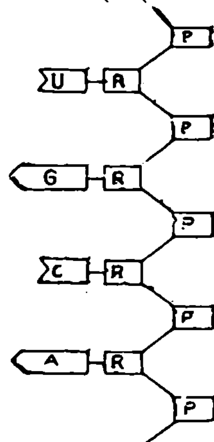
ଏହି ଯୌଗିକତ୍ରୟର ଏକକକୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ (nucleotide) କୁହାଯାଏ । ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ବିଜାରିତ ଶର୍କରା ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଏବଂ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟସ୍ଥଳରେ ରହି ଏହି ଏକକ ଗଠିତ ହୁଏ, ଯେପରିକି ନିମ୍ନରେ ଦେଖା ହେଲାଭଳି ।



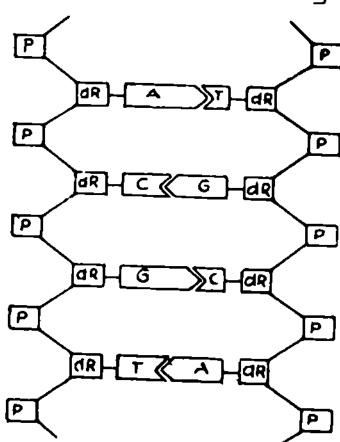
ଏହିପରି ବହୁ ଏକକ (ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍) ପାଖାପାଖି ରହି ଏକ ନ୍ୟଷ୍ଟିକାମ୍ଳ (nucleic acid) ଗଠନ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ଏକକଗୁଡ଼ିକରେ ବିଜାରିତ ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ କୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନ ଥାଇ ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକରେ ଯାହା କିଛି ତାରତମ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚ ପ୍ରକାରର । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଆଡ଼ିନିନ୍ (adenine) ଓ ଗୁଆନିନ୍ (guanine) – ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ୟୁରିନ୍ (purine) ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ (cytosine), ୟୁରାସିଲ୍ (uracil) ଓ ଥାଇମିନ୍ (thymine) – ପିରିମିଡ଼ିନ୍ (pyrimidine) ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ୟୁରାସିଲ୍ ବ୍ୟତୀତ ଉପରୋକ୍ତ ଅନ୍ୟ ଚାରିଟି ଯୌଗିକ ରହିଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସେବାରେ ନିୟୋଜିତ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ବା ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (ribonucleic acid ବା ସଂକ୍ଷେପରେ RNA) ଅଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ସେହିପରି ଚାରୋଟି ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ରହିଥାଏ ସତ, କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ୟୁରାସିଲ୍ ଅଣୁ ଥାଇମିନ୍‌ର ସ୍ଥାନ ଗ୍ରହଣ କରିନିଏ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ଆଡ଼ିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ (ଚିତ୍ର)

ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ରୈଖିକ ଚିତ୍ର



ଡି.ଏନ.ଏ.ର ରୈଖିକ ଚିତ୍ର



R = ରାଇବୋଜ୍ (ଅବିଜାରିତ ଶର୍କରା)
U = ୟୁରାସିଲ୍

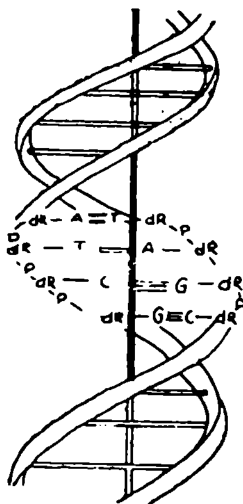
P = ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ
dR = ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ (ବିଜାରିତ ଶର୍କରା)
A = ଆଡିନିନ୍
G = ଗୁଆନିନ୍
T = ଥାଇମିନ୍
C = ସାଇଟୋସିନ୍

P= ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ, dR=ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ (ବିଜାରିତ ଶର୍କରା), A=ଆଡିନିନ୍, G=ଗୁଆନିନ୍, T=ଥାଇମିନ୍, C= ସାଇଟୋସିନ୍

ଏବଂ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ଏହି ଧରଣର ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ଆଡ଼ିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ୟୁରାସିଲ୍, ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ (ଚିତ୍ର) । ଏହା ବ୍ୟତୀତ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ୫ଟି ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଜାରିତ ଶର୍କରା (ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍) ରହିଥିବା ସ୍ଥଳେ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ଏହି ପ୍ରକାରର ଶର୍କରାଟି ଅବିଜାରିତ (ରାଇବୋଜ୍) । ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ଓ ଶର୍କରାରେ ପ୍ରଭେଦ ରହିଥିବାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଓ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଅଲଗା ଅଲଗା ନ୍ୟଷ୍ଟିକ୍ଳାମ୍ଳ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକକ ଗୁଡ଼ିକ ବହନ କରି ଉଭୟ ଅବଶ୍ୟ ରଜ୍ଜୁ ଭଳି ଲମ୍ବିଯାଇଛନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ ଡି.ଏନ୍.ଏ., ଆର୍.ଏନ୍.ଏ ଭଳି ଏକରଜ୍ଜୁବିଶିଷ୍ଟ (single stranded) ନୁହେଁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଦ୍ୱିରଜ୍ଜୁବିଶିଷ୍ଟ (double stranded) । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଯୌଗିକଟି ସେହିପରି ଆଉ ଏକ ଯୌଗିକ ସହ ପାଖାପାଖି ରହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ଦୁଇଟି ସରଳରେଖା ଭଳି ଲମ୍ବି ନ ଯାଇ ଏକ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳାକୃତି (double helix) ସୃଷ୍ଟି କରେ (ଚିତ୍ର) ।

ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଡି.ଏନ୍.ଏ.



ଏହି ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ଏକ ଉଦାହରଣର ଅବତାରଣା କରାଯାଉ । ଆପଣମାନେ ସମସ୍ତେ ଶିଡ଼ି ଦେଖିଥିବେ । କେଉଁ ଶିଡ଼ି ବାଉଁଶରେ, କେଉଁ ଶିଡ଼ି କାଠରେ ତ କେଉଁ ଶିଡ଼ି ଦଉଡ଼ିରେ ତିଆରି । ସେ ଯାହାହେଉ, ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ କିନ୍ତୁ ଶିଡ଼ି ମାତ୍ରକେ ସମାନ । ଦୁଇପଟେ ଦୁଇଟି ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ବା ରଜ୍ଜୁରେ ସମାନ ସମାନ ବ୍ୟବଧାନରେ ଖୋପକରି ଶିଡ଼ିର ଫଳି ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଶିଡ଼ିର ଫଳି ହିଁ ଦୁଇପଟର ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ବା ରଜ୍ଜୁକୁ ସଂଯୋଗ କରି ରଖେ । ଫଳିଗୁଡ଼ିକର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଥିବାରୁ ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ମଧ୍ୟ ସମାନ ରହିଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀର ଧାରା ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ସେଇଆ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକର ବିଜାରିତ ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ପରସ୍ପରର ପାଖାପାଖି ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି ନମନୀୟ ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ବା ଚେନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଏହା ଶିଡ଼ିର ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ଦୁଇଟି ସହ ତୁଳନୀୟ । ଲମ୍ବଦଣ୍ଡ ଦୁଇଟିରେ କରାଯାଇଥିବା ଖୋପଦୁଇଟି

ଯେପରି ଫଳି ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ, ସେହିପରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ର ଦୁଇଟି ଚେନ୍‌ରେ ରହିଥିବା ଶର୍କରା ସହ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଦୁଇଟି ଯୌଗିକ ଚେନ୍ ଦୁଇଟିର ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥାନ୍ତି । ଉଭୟପଟରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଁଏ ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ ଆସି ପରସ୍ପରର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି । ଏହା ବି ଖୁବ୍ ସୁଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ସମାହିତ ହୁଏ । ଆଡ଼ିନିନ୍, ଥାଇମିନ୍ ସହ ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ସ୍ଥଳେ ଗୁଆନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ସହ ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଆଡ଼ିନିନ୍ ଯୌଗିକର ସଂଖ୍ୟା ଥାଇମିନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସହ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ଯୌଗିକର ସଂଖ୍ୟା ସାଇଟୋସିନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ ରହେ ।

ଆମେ ଆଗରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଏକ ନମନୀୟ ଶିଡ଼ି ଭଳି । ପୁଣି ପ୍ରତିକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ ୨ ମିଟର । ଏହି ୨ ମିଟର ଦୀର୍ଘ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଷଭିତରେ ରହିପାରିବ କେମିତି ? ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଏକ କାଳ୍ପନିକ ଅକ୍ଷଦଣ୍ଡ ଚାରିପଟେ ଗୁଡ଼ାଇ ହୋଇ ରହିଲାପରି ଦେଖାଯାଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ୨ଟି ଯାକ ଚେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ସମାନ ରହିଥାଏ । ଚେନ୍ ଦୁଇଟି କେବେ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସତେ ଯେମିତି ପୂର୍ବ ପଶ୍ଚିମ ବା ଉତ୍ତର ଦକ୍ଷିଣ ହୋଇ ଲମ୍ବିଯାଇଥିବା ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତର ରାସ୍ତା । ଆପଣମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା କୋଠାଘରେ ଲାଗିଥିବା ବୃତ୍ତାକାର ଲୁହାର ଶିଡ଼ି ଦେଖିଥିବେ । କେହି କେହି ବି ସେଭଳି ଶିଡ଼ି ବ୍ୟବହାର କରି ଉପର ମହଲାକୁ ଉଠିଥିବେ । ଏହିଭଳି କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଶିଡ଼ି ଦେଇ ମିନାର ଉପରକୁ ଚଢ଼ିବା ବା ଓହ୍ଲାଇବାରେ ବି ଆପଣମାନଙ୍କର ଅନୁଭୂତି ଥିବ । ଏହିଭଳି ଚକ୍ରାକୃତି ଶିଡ଼ିର ବାମ କିମ୍ବା ଦକ୍ଷିଣପଟରେ ଥାଏ ଏକ ଅକ୍ଷଦଣ୍ଡ । ବିପରୀତ ପଟରେ ଶିଡ଼ିର ପରିସୀମା ଓ ଉଭୟକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରୁଥାଏ ଶିଡ଼ିର ପାହାଚ ସବୁ । ଏଭଳି ଏକ ଶିଡ଼ିକୁ ଯଦି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ବୋଲି ଧରାଯାଏ, ତେବେ ସତେ ଯେପରି ଆମେ ପାବଚ୍ଛ ରୂପକ ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ ଯୁଗଳ ଉପରେ ପାଦଦେଇ ଯାତାୟାତ କରୁଛେ ।

ଆମେ ଯାହାକୁ ଜିନ୍ (gene) ବୋଲି କହୁଁ, ତା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ ଅଂଶ ବିଶେଷ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣର ପରିପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।ଉକ୍ତ ଗୁଣ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ସବିଶେଷ ବିବରଣୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଦୁଇଟି ଚେନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ସେହି ଚେନ୍‌ର ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶକୁ ଉପଯୋଗୀ ଅଂଶ **(sense strand)** ଓ ତା ସହ ଯୁକ୍ତ ଅନ୍ୟ ଚେନ୍‌ଟିର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ଅଂଶକୁ ଅନୁପଯୋଗୀ

ଅଂଶ ବୋଲି (antisense strand) କୁହାଯାଇପାରେ । ଏଭଳି ଏକ ନାମକରଣ କେବଳ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ଟି ପାଇଁ ହିଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

ଜୀବସୃଷ୍ଟି ଓ ସ୍ଥିତିର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ମୁଖ୍ୟ ନିୟାମକ, ସଫଳ ସ୍ଥପତି । ତାହାଠାରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲେ ଜୀବର ବିଲୟ ଘଟିବା ସୁନିଶ୍ଚିତ ।

ସେ ଯାହା ହେଉ, ଏହି ସର୍ବମୟ କର୍ତ୍ତା ଓ ପ୍ରଭୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଓ ତାର ସେବକ ଆର.ଏନ.ଏ.ଗୁଡ଼ିକଭଳି ତା'ର ବିଶ୍ୱସ୍ତ ସହକାରୀଗଣଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।



ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ୍

ରୁଷିଆର ସାଇବେରିଆରେ ପ୍ରବଳ ଥଣ୍ଡା । ସବୁବେଳେ ବରଫ ପଡୁଥାଏ । ଶୀତଦିନରେ ଥଣ୍ଡା ଅସହ୍ୟ ହୋଇପଡ଼େ । ସେ ଶୀତ ସହି ନ ପାରି ସାଇବେରିଆର ଚଢ଼େଇସବୁ ହିମାଳୟ ପାରି ହୋଇ ଉଡ଼ି ଆସନ୍ତି ଭାରତକୁ । ଆମ ଓଡ଼ିଶାର ଚିଲିକା ଓ ନନ୍ଦନକାନନର ହ୍ରଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତ ପହଞ୍ଚିଯାନ୍ତି ସେମାନେ । ଭାରତରେ ଶୀତ କଟେଇ ପୁଣି ଫେରିଯାଆନ୍ତି ସାଇବେରିଆ ।

ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ମହାଦେଶର ଉତ୍ତରକୁ ବାବେଲ୍ ଦ୍ୱୀପ । ସେ ଦ୍ୱୀପରେ ରହୁଥିବା ମଟନ ଚଢ଼େଇ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଦୀର୍ଘ ଯାତ୍ରାରେ ବାହାରିପଡ଼େ । ସେ ପ୍ରଥମେ ପଶ୍ଚିମମୁହାଁ ହୋଇ ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗର ଉପରେ ଉଡ଼ିଚାଲେ । ତା'ପରେ ଚାଲେ ଉତ୍ତରକୁ । ଜାପାନ ଓ ବେହରିଙ୍ଗ ସାଗର ଅତିକ୍ରମ କଲାପରେ ସେ ଦକ୍ଷିଣାଭିମୁଖୀ ହୋଇ ଆମେରିକାର ଉପକୂଳ ଦେଇ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆରେ ପହଞ୍ଚେ । ପୁଣି ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗର ଦେଇ ଫେରିଆସେ ବାବେଲ୍ ଦ୍ୱୀପକୁ । ଠିକ୍ ୬ ମାସ ତଳେ ତା'ର ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସାଟି ଛାଡ଼ି ସେ ଦୀର୍ଘ ଯାତ୍ରାରେ ବାହାରି ଯାଇଥିଲା, ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ତୃତୀୟ ସପ୍ତାହବେଳକୁ ଠିକ୍ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସାକୁ ସେ ଫେରିଆସେ । ତା'ର ଏହି ବାର୍ଷିକ ଯାତ୍ରା ପର୍ବରେ କୌଣସି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ଯାତ୍ରାରେ ସେ ଅତିକ୍ରମ କରେ ପ୍ରାୟ ୨୫,୦୦୦ କିଲୋମିଟର । ଏହି ଯିବା ଆସିବାରେ ବାଟ ବଣା ହୋଇଯିବା ବା ବାବେଲ ଦ୍ୱୀପରେ ଥିବା ତା'ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସାଟିକୁ ନ ଆସି ତା' ସାଥୀର ବସାରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମେଇ ନେବା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇନି । ବସାକୁ ଫେରି ଆସିବା ପରେ ମାଈ ଚଢ଼େଇ ଗର୍ଭବତୀ ହୁଏ । ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ଶେଷ ଦଶଦିନ ଭିତରେ ମାଈ ଚଢ଼େଇଟି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଅଣ୍ଡା ପ୍ରସବ କରେ । ଦୁଇ ମାସ ପରେ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟି ଛୁଆ ବାହାରେ । ଛୁଆକୁ ଠିକ୍ ୩ ମାସ ବୟସ ହେଲା୍‌ବେଳକୁ ପୁରୁଷ ଚଢ଼େଇ ଓ ମାଈ ଚଢ଼େଇ ତାଙ୍କ ବାର୍ଷିକ ଯାତ୍ରାରେ ବାହାରି ପଡ଼ନ୍ତି । ଛୁଆ ରହିଯାଏ ଏକା । ତା' ବାପ ମା' କୁଆଡ଼େ ଗଲେ, କେଉଁ ବାଟରେ ଗଲେ ଓ କାହିଁକି ଗଲେ, ସେ ବିଷୟରେ ତା'ର କୌଣସି ଧାରଣା ନ ଥାଏ । ବାପା ମା' ଚାଲିଗଲା ପରେ ଗଡ଼ିଯାଏ ଆହୁରି ପନ୍ଦରଦିନ । ଏପ୍ରିଲ୍ ମାସ ଅଧାଅଧି ହୋଇଆସେ । ସେମାନେ ଆଉ ସମ୍ଭଳା ହୋଇ ରହିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବାବେଲ୍ ଦ୍ୱୀପର ସେ ଚଢ଼େଇ ଛୁଆଯାକ ଅମାନିଆ ହୋଇ ପଡ଼ନ୍ତି । କାହା କଥା ଅବା ମାନିବେ ? ସମସ୍ତେ ତ ଶିଶୁ । କୌଣସି ମୁରବି ଚଢ଼େଇର ସତ୍ତା ନ ଥାଏ ସେ ଦ୍ୱୀପରେ । ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ବି ବାହାରିପଡ଼ନ୍ତି । ବାଟ ଦେଖାଇବାକୁ

କେହି ନାହିଁ । ହେଲେ, ସେମାନଙ୍କର ବାପ ମା' ଯାଇଥିବା ଠିକ୍ ସେହି ଏକା ରାସ୍ତାରେ ସେମାନେ ଉଡ଼ିଚାଲନ୍ତି ବାବେଲରୁ ଜାପାନ ଦେଇ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ । ଆଉ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସର ତୃତୀୟ ସପ୍ତାହ ବେଳକୁ ପୁଣି ଫେରି ଆସନ୍ତି ବାବେଲ ଦ୍ୱୀପକୁ ।

ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି କିପରି ? ହୁଏତ ଚଢ଼େଇର ଅଣ୍ଡାରେ ଏହି ଦୀର୍ଘଯାତ୍ରା ପଥର ସମସ୍ତ ବିବରଣୀ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥିବା ସମ୍ଭବ । ବାଟରେ ପଡୁଥିବା ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ, ସମୁଦ୍ର ଆଦି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ରହିଥିବ । ପରିବେଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ ସେମାନେ ବାରି ପାରୁଥିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇ ଏହି ୨୫,୦୦୦ କିଲୋମିଟରର ଦୀର୍ଘପଥ ପରିକ୍ରମା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଥିବେ । ପୁଣି ଏହା କେବଳ ବର୍ଷର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ହିଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବ ।

ଏଇ ଆମ୍ବଗଛ କଥା ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଉ । ବର୍ଷକର ପ୍ରାୟ ୮ ମାସ ସେ ସେମିତି ନିରବ ହୋଇ ଠିଆ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଶୀତଋତୁର ଶେଷରେ ବଉଳ ଅମାବାସ୍ୟାବେଳକୁ ସେ ପୁଷ୍ପବତୀ ହୁଏ । ଗଛସାରା ବଉଳ ଛାଇ ହୋଇଯାଏ, ପେଛା ପେଛା ଆମ୍ବ ଓହଳି ପଡ଼େ, ପାଚେ, ଝଡ଼ିପଡ଼େ । ପୁଣି ଯେଉଁ କଥାକୁ ସେହିକଥା । ଆସନ୍ତାବର୍ଷ ଠିକ୍ ବଉଳ ଅମାବାସ୍ୟା ବେଳକୁ ପୁଣି ବଉଳ ଆସେ । ଗଛ ବୁଢ଼ା ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଠିକ୍ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୁଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ସମାହିତ ହେଉଥାଏ । ଆମ୍ବଗଛ ପାଖରେ କ'ଣ ପାଞ୍ଜି ଅଛି ଯେ ସେ ଜାଣିପାରିବ ବର୍ଷର ଠିକ୍ ଏହି ଦୋଳବେଳକୁ ଆମ୍ବକଷି ହେଲେ ଠାକୁରଙ୍କ ପାଖରେ ଭୋଗ ଲଗାହେବ ?

ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବେ ଆପଣ । ଆପଣଙ୍କର ତ ବହୁବାର ହାତ କି ଗୋଡ଼ କଟିଯାଇଥିବ ? ଖଣ୍ଡିଆ ଖାବରା ହୋଇ ଘା' ହୋଇଥିବ ? କିନ୍ତୁ ଘା' ଶୁଖିଗଲା ପରେ କେତେକଙ୍କଠାରେ ହୁଏତ ଚିହ୍ନ ମାତ୍ର ରହିଥାଇପାରେ । ହେଲେ, ମାଂସ ପୂରି ପୂରି ଆସି ଠିକ୍ ଚମ ଛୁଇଁବାମାତ୍ରେ ଆଉ ମାଂସ ବୃଦ୍ଧି ନ ପାଇ ସେଇଠି ସ୍ଥିର ରହିଯାଏ । ସତେ ଯେମିତି କରଣିଟିଏ ଧରି କିଏ ପାଲିସ୍ କରି ଦେଇଛି । ଆପଣ ବିଚାର କରନ୍ତୁ ତ ଟିକିଏ । କେମିତି କିଏ ଜାଣୁଛି ଯେ ଠିକ୍ ଏହି ଜାଗାରେ ମାଂସବୃଦ୍ଧି ବନ୍ଦ କରି ଦେବାକୁ ହେବ ?

ପକ୍ଷୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ଜାଣି ତା' ସ୍ଥାୟୀ ଆବାସସ୍ଥଳୀ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ ଦେଶକୁ ଉଡ଼ିଆସୁଛି ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ; ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଗଛରେ ଫୁଲଫଳ ହେଉଛି; ଶରୀରର କ୍ଷତ ଶୁଖି ଶୁଖି ଆସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଉଛି— ଏସବୁ ରହସ୍ୟର ଚାବିକାଠି କେଉଁଠି ?

ସେ ଉଦ୍ଭିଦ ହେଉ, ଏକକୋଷୀ ଆମିବା କି ଜୀବାଣୁ ହେଉ କି ବହୁକୋଷୀ ମଣିଷ ହେଉ, ଯେ କୌଣସି ସଜୀବ ଶରୀରର ବିଧି ବ୍ୟବସ୍ଥା ସତରେ ଅତି ଜଟିଳ। ଯେଉଁ ସମୟରୁ ତା'ର ସୃଷ୍ଟିର ମୂଳଦୁଆ ପଡ଼େ, ସେହି ସମୟରୁ ତା'ଠାରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟା। ଶରୀରର ସୃଷ୍ଟି ଓ ସ୍ଥିତି ମୂଳରେ ହିଁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିହିତ। ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ନୂଆ ନୂଆ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ସେହି କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କର୍ମ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ କ୍ଷମତାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଜୀବର ଶରୀରରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ କ୍ରିୟା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ପୁଷ୍ଟିସାର ସୃଷ୍ଟି ମାଧ୍ୟମରେ ଫଳବତୀ ହୋଇଥାଏ। ଶରୀରର ଏପରି କୌଣସି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆପଣଙ୍କର କଳ୍ପନାରେ ଆସିବ ନାହିଁ, ଯାହା କୌଣସି ନା କୌଣସି ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନ କରାଇ ସଂଘଟିତ ହୋଇପାରିବ। କିନ୍ତୁ କାର୍ଯ୍ୟ ବିଶେଷରେ ଏହା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ। ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉ, କି ଗଛରେ ଫୁଲ ଫଳ ଧରିବା ହେଉ କି ଆମ ଶରୀରରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଉ, ସବୁ ମୂଳରେ ହିଁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିହିତ।

ପୁଷ୍ଟିସାର ମାତ୍ରକେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆମିନାମ୍ଳ (amino acid) ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ମାତ୍ର ୨୦ ପ୍ରକାରର ଆମିନାମ୍ଳକୁ ନେଇ ଅସଂଖ୍ୟ ପ୍ରକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରେ। ଏହି ଆମିନାମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ହେଲା—

୧। ଗ୍ଲାଇସିନ୍
୨। ଆଲାନିନ୍
୩। ଭାଲିନ୍
୪। ଲିଉସିନ୍
୫। ଆଇସୋଲିଉସିନ୍
୬। ସେରିନ୍
୭। ଥ୍ରେଓନିନ୍
୮। ସିଷ୍ଟେନ୍
୯। ମେଥିଓନିନ୍
୧୦। ଆସ୍ପାର୍ଟିକ୍ ଏସିଡ୍
୧୧। ଆସ୍ପାରାଜିନ୍
୧୨। ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଏସିଡ୍
୧୩। ଗ୍ଲୁଟାମିନ୍
୧୪। ଆର୍ଜିନିନ୍

୧୫ । ଲାଇସିନ୍
୧୬ । ହିଷ୍ଟିଡିନ୍
୧୭ । ଫିନାଇଲ୍ ଆଲାନିନ୍
୧୮ । ଟାଇରୋସିନ୍
୧୯ । ଟ୍ରିପ୍ଟୋଫାନ୍
୨୦ । ପ୍ରୋଲିନ୍

ଏହି ୨୦ଗୋଟି ଆମିନାମ୍ଳମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଭାଲିନ୍, ଲିଉସିନ୍, ଆଇସୋଲିଉସିନ୍, ଥ୍ରେଓନିନ୍, ମେଥିଓନିନ୍, ଲାଇସିନ୍, ଫିନାଇଲ୍ ଆଲାନିନ୍ ଓ ଟ୍ରିପ୍ଟୋଫାନ୍ ଆମ ଶରୀରରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେଇଥିପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆମ ଖାଦ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଶରୀରକୁ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଆମିନାମ୍ଳ ସିନା ୨୦ ପ୍ରକାରର, କିନ୍ତୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ଗୁଡ଼ିକରେ ହୁଏତ ସବୁ ଆମିନାମ୍ଳ ସ୍ଥାନ ପାଇ ନ ପାରେ କି ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବି ସମାନ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମଧୁମେହ ରୋଗୀର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ଔଷଧ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ତାହା ପୁଷ୍ଟିସାର ଜାତୀୟ ଏକ ହରମୋନ୍ **(hormone)** ଓ ଏଥିରେ ୫୧ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ରକ୍ତରେ ରହିଥିବା ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ସହ ସଂପୃକ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ଆମିନାମ୍ଳର ସଂଖ୍ୟା ୫୭୪ । ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରକାର, ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ରହିଥିବା ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଓ ପାଖାପାଖି ରହିବାର ଧାରାର ବିଭିନ୍ନତା ଅନୁସାରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ଆମ ମଣିଷ ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର କୋଷରେ ରହିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ୭୦ ଲକ୍ଷ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରି ପାରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ୧୦ପ୍ରତିଶତ ଅଂଶ ମାତ୍ର କର୍ମକ୍ଷମ ଥାଏ । ତେଣୁ ମାତ୍ର ୭ ଲକ୍ଷ ସଂଖ୍ୟକ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମଣିଷ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସୁଚାରୁ ରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରି ପାରିଥାଏ ।

ଆମେ ଆଗରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ଯେ ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରକାର, ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ରହିଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଓ ସେମାନଙ୍କର ପାଖାପାଖି ରହିବାର ଧାରାର ବିଭିନ୍ନତାକୁ ଚାହିଁ ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତ ଆଡିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ଭଳି ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଅଲଗା ଅଲଗା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜାରିତ ଶର୍କରା (ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍) ଓ ଫସ୍ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ପ୍ରତି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ସମାନ (ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ, ବିଜାରିତ ଶର୍କରା ଓ ଫସ୍ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ– ଏହି ଯୌଗିକ ତ୍ରୟକୁ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍

କୁହାଯାଏ) । ଏକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ମଧ୍ୟ ଅସଂଖ୍ୟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକର ପ୍ରକାର ଭେଦରେ ଏହି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ହିଁ କେବଳ ପୁଷ୍ଟିସାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟିକିନିଖି ବିବରଣୀ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ଗଢ଼ା, କିନ୍ତୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଢ଼ା ଆମିନାମ୍ଳରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି, ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ରହିଥିବା ଆମିନାମ୍ଳ ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ବନ୍ଧ କ'ଣ ? ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ? ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ, ତେବେ ଆଉ ଏକ ସମସ୍ୟାର ଉଦ୍ଭବ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟି ହିଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଆବାସସ୍ଥଳୀ । ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଝିଲ୍ଲୀ ଭେଦ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତ କେବେ କୋଷଦ୍ରବ୍ୟ (cytoplasm) ଭିତରକୁ ଆସି ପାରିବନି । କିନ୍ତୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବାର କ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ କୋଷଦ୍ରବ୍ୟରେ ହିଁ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ତେବେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ କୋଷଦ୍ରବ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରିବେ କେମିତି ?

ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦେଲେ ଏହା ସହଜରେ ବୁଝା ପଡ଼ିବ । ଆମ ଦେଶର ରାଷ୍ଟ୍ରପତିଙ୍କଠାରେ ସବୁ କ୍ଷମତା ଠୁଳ ହୋଇଛି । ହେଲେ ଶାସନର ଟିକିନିଖି ତଦାରଖ ପାଇଁ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ ତ ଆଉ ଦରକାର ପଡୁନି । ସେ ମନ୍ତ୍ରୀ ପରିଷଦ ଜରିଆରେ ଶାସନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି । ବିଭାଗୀୟ ମନ୍ତ୍ରୀ ବି ତାଙ୍କର ବିଭାଗୀୟ ସଚିବଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନିଅନ୍ତି । କେନ୍ଦ୍ର ସରକାର ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କର ଜରିଆରେ ରାଜ୍ୟମାନଙ୍କର ଶାସନ ତଦାରଖ କରିଥାନ୍ତି । ଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି ସତ, କିନ୍ତୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୋଷଦ୍ରବ୍ୟରେ ହିଁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ହେଲେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନିଜେ କୋଷଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ ନ ଆସି ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣକରିବାର ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ବହନ କରୁଥିବା ଏକ ''ବାର୍ତ୍ତାବହ''କୁ କୋଷଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଥାଏ । କିଏ ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ବାର୍ତ୍ତାବହ ? ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏହି ପ୍ରତିରୂପୀ ବାର୍ତ୍ତାବହଟି ଏକ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ମାତ୍ର । ଏହି ଆର.ଏନ୍.ଏ.ଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ତାହା ଦୂତ ବା ବାର୍ତ୍ତାବାହକର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବାରୁ ତାକୁ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.'' (messenger RNA) ବା ସଂକ୍ଷେପରେ m-RNA ବୋଲି କୁହାଯାଇଥାଏ ।

ଯେଉଁ ପୁଷ୍ଟିସାରଟି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେବାର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ, ସେହି ପୁଷ୍ଟିସାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟାବଳୀ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶଟି (ଯାହାକୁ ଆମେ ଜିନ୍ କହିଥାଉ) ମାତ୍ର ''ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.'' ଗଠନ ପାଇଁ ତତ୍ପର ହୋଇଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ଆଡିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍‌ର ପ୍ରତିନିଧି ରୂପେ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଯଥାକ୍ରମେ ୟୁରାସିଲ୍, ସାଇଟୋସିନ୍, ଗୁଆନିନ୍ ଓ ଆଡିନିନ୍ ସ୍ଥାନ ପାଇଥାନ୍ତି । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥାଏ ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା । ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏନି । ତା'ପରେ 'ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ', ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରିଆସି କୋଷଦ୍ରବ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ ନିଏ ।

''ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ., ଆଡିନିନ୍ (A), ଗୁଆନିନ୍ (G), ସାଇଟୋସିନ୍ (C) ଓ ୟୁରାସିଲ୍ (U) ଯୁକ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଖବର ବହନ କରି ଆଣିଥାଏ । ତେଣୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ A, G, C ଓ U ସଙ୍କେତ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରକାର ବିଷୟରେ କିଛି ଧାରଣା କରିହେବ । କାରଣ ''ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ.ଏ'' ହିଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ଜିନ୍ (gene)ରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସଙ୍କେତ (genetic code) ବହନକରି କୋଷଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଆସିଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ସଙ୍କେତଗୁଡ଼ିକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଆମିନାମ୍ଳ ସହ ଏହାର ସମ୍ବନ୍ଧ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଉ ।

ଏହି ଆର.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ୪ଟି ଯବକ୍ଷାରୀୟ ଯୌଗିକ [A, G, C ଓ U] ବିଶିଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରନ୍ତି, ତେବେ ମାତ୍ର ୪ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ଥାଇ ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପାରିବେ । ଅବଶିଷ୍ଟ ୧୬ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ଅଲୋଡ଼ା ହୋଇ ରହିଯିବେ । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୨୦ଟି ଯାକ ଆମିନାମ୍ଳ ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଠନରେ ଭାଗ ନେଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ ବିଶିଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ଯଦି ଦୁଇ ଦୁଇଟି ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ ବିଶିଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଯଥା – AA, AG, AC, AU, GG, GA, GC, GU, CC, CA, CG, CU, UU, UA, UG

ଏବଂ UC ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଆମିନାମ୍ଳର ସଂକେତ ବହନ କରନ୍ତି, ତେବେ ମାତ୍ର ୪² ବା ୧୬ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ବାକି ୪ଟି ଅବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ରହିଯିବେ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ବଦଳରେ ଯଦି ତିନିଟି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଦାୟୀ ରହନ୍ତି, ତେବେ ୪³ ବା ୬୪ଟି ଏହିଭଳି ଏକକ, ୬୪ଟି ଆମିନାମ୍ଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବା ସମ୍ଭବ ।

୨୦ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ୬୪ଟି ସଂକେତ– ଏହା ଆହୁରି ଏକ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବନି ତ ଆଉ ? କିନ୍ତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସେ ସମସ୍ୟାର ବି ସମାଧାନ କରି ଦେଇଛନ୍ତି ଓ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ତ୍ରୟର ଏକ ଏକକକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂକେତ (code) ରୂପେ ସ୍ୱୀକୃତି ମିଳିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ।–

ସଂକେତ	ଆମିନାମ୍ଳ
UCU	ସେରିନ୍
UAC	ଟାଇରୋସିନ
UUU	ଫିନାଇଲ୍ ଆଲାନିନ୍
CCC	ପ୍ରୋଲିନ୍
GCG	ଆଲାନିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ।

୬୪ଟି ସଂକେତ ମଧ୍ୟରୁ AUG ସଂକେତଟି ସମସ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଦରକାର ପଡୁଥିବା ମେଥିଓନିନ୍ ନାମକ ଆମିନାମ୍ଳର ସଂକେତ ବହନ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସଂକେତ (chain initiating codon) କୁହାଯାଇଥାଏ । ବାକି ୬୩ଟି ସଂକେତ ମଧ୍ୟରୁ ୩ଟି ସଂକେତ– UAA, UAG ଏବଂ UGA ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସମାପ୍ତି ସଂକେତ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ସେମାନଙ୍କୁ ସମାପ୍ତି ସଂକେତ ବା ପ୍ରାନ୍ତ ସଂକେତ (chain terminating codon) ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ଏହି ୩ଟି ସଂକେତ କୌଣସି ଆମିନାମ୍ଳକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ୬୧ଟି ସଂକେତ ୨୦ଟି ମାତ୍ର ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାନ୍ତି ।

ଯୁକ୍ତିତଃ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସଂକେତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ୨୦ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ୨୦ଟି ସଂକେତର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ୨୦ଟି ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ୬୧ଟି ସଂକେତର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଥିବାରୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଏକାଧିକ ସଂକେତ ରହିବା ସମ୍ଭବପର । ପରୀକ୍ଷା କରି ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ତିନିଟି ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ପାଇଁ ୬ଟି ଲେଖାଏଁ, ୫ଟି ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ପାଇଁ

୪ଟି ଲେଖାଏଁ ଓ ୧୦ଟି ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ପାଇଁ ୨ଟି ଲେଖାଏଁ ସଂକେତ ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ UUA, UUG, CUU, CUC, CUA ଓ CUG ସଂକେତ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଲିଉସିନ୍ ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାନ୍ତି । ଏହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସଂକେତର ''ଡିଜିନରେସି'' (degeneracy) ବୋଲି ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ଏବେ ଏହି ସଂକେତଗୁଡ଼ିକର କେତେକ ମୁଖ୍ୟ ବିଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

୧– ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ଜୀବଠାରେ ଏହି ଜେନେଟିକ୍ ସଂକେତର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଏକାଭଳି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ସେ ଯେକୌଣସି ପ୍ରାଣୀ ହୋଇଥାଉ ପଛେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍-ସଂକେତ ପ୍ରାୟ ସବୁ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ସେହି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ ସଂକେତର ସାର୍ବତ୍ରିକ ଚରିତ୍ର (universality) ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ ।

୨– ଅନଧିକ୍ରମଣତା (non-overlapping) ମଧ ଏହାର ଆଉ ଏକ ଲକ୍ଷଣ । ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ଲଗାଲଗି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ତ ତିନି ତିନିଟି ହିସାବରେ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ତ୍ରୟ-ସଂକେତଟିର କୌଣସି ଅଂଶ ସଂଲଗ୍ନ ସଂକେତଟିର ଅଂଶ ବିଶେଷ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ (U-C-U-A-A-C-C-G-A-G-C-A) ବହନ କରିଥିବା ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ର ଅଂଶଟି UCU/AAC /CGA ଓ GCA ଏହି ଚାରୋଟି ସଂକେତ ମାତ୍ର ଧାରଣ କରିଥାଏ । କୌଣସି ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ ଏହା UCU, CUA, UAA, AAC, ACC, CCG, CGA, ACG, CAG ଓ GCA ସଂକେତ ଧାରଣ କରିଛି ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ନ ପାରେ ।

୩– କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳର ସିନା ଏକାଧିକ ସଂକେତ ରହିବା ସମ୍ଭବପର, କିନ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂକେତ କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆମିନାମ୍ଳ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ (unambiguity) । ଅର୍ଥାତ୍ ଲିଉସିନ୍ ଆମିନାମ୍ଳର ୬ ଗୋଟି ସଂକେତ ରହିଛି ସତ, କିନ୍ତୁ UUA ବା UUG ସଂକେତକୁ ବିଚାରକୁ ନେଲେ ତାହା ଲିଉସିନ୍ ଆମିନାମ୍ଳ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଆମିନାମ୍ଳକୁ ବୁଝାଇବ ନାହିଁ ।

୪– ଆମିନାମ୍ଳଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାରଟିରେ ଯେଉଁ କ୍ରମରେ ରହିଥାନ୍ତି ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ମଧ ଠିକ୍ ସେହି କ୍ରମରେ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ର କଳେବର ମଣ୍ଡନ କରନ୍ତି (colinearity) ।

୫– ଥରେ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ରେଖିତ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁଟି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲୁ ରହିଥାଏ (commaless) ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରତି କୋଷରେ ସମାନ ପରିମାଣର ଓ ଠିକ୍ ଏକାଭଳି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି । ତେବେ ତ ସବୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକର କାମ ଏକାଭଳି ହୁଅନ୍ତା ? କିନ୍ତୁ ପ୍ରକୃତିରେ ସେଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟା ତ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏନି । ମସ୍ତିଷ୍କର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଚିନ୍ତା କରି ପାରନ୍ତି, ମନେ ରଖିପାରନ୍ତି ଓ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହେବା ପାଇଁ ଦରକାରୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାମା ଦିଅନ୍ତି । ଯକୃତ୍‌ର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର ରୋଷେଇଶାଳ । ଆମେ ଯାହା ଖାଉ, ସେଠାରେ ତାହା ସରଳୀକୃତ ହୋଇ ଆମକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଏ । ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ର କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିଷ୍କାସନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏ ସବୁ ତ କୋଷ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯୋଗୁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଏସବୁ ଅଡୁଆ ଲାଗୁଥିବ । କୋଷ ତ ସମାନ, ସବୁଥିରେ ତ ସେହି ଏକାଭଳି ଓ ସମାନ ପରିମାଣର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି । ତେବେ ସେମାନଙ୍କର କାମ କିପରି ଅଲଗା ଅଲଗା ହୋଇ ପାରିବ?

ଆମର ଏହି ହାତ ଦୁଇଟିକୁ ଦେଖନ୍ତୁ । ଲୋକର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତିକୁ ଚାହିଁ ତା'ର ହାତ ଦୁଇଟି ସେହିପ୍ରକାରେ କାର୍ଯ୍ୟଶୀଳ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଚାଷୀର ହାତ ହଳ କରିବାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ, ବଢ଼େଇ ହାତ ସାହାଯ୍ୟରେ ସୁନ୍ଦର ସୁନ୍ଦର ଖଟ ପଲଙ୍କ ତିଆରି କରେ; କମାର କରେ ଲୁହାକାମ, କାରିଗର ମୂର୍ତ୍ତି ଗଢ଼େ ବା ଚିତ୍ରକର ଚିତ୍ର ଆଙ୍କେ । ତେଣୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ସେମାନଙ୍କର ହାତ ଅଲଗା ଅଲଗା କାମ ପାଇଁ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ମୋଚି ବି ବଢ଼େଇ କାମ କରିବ, ବଢ଼େଇ ଯିବ ବିଲକୁ ହଳ ନେଇ ।

ସେହିପରି ସବୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଶରୀରର ସବୁକାମ କରିପାରିବା ଭଳି କ୍ଷମତା ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ତାକୁ ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାମର ଦାୟିତ୍ୱ ଦିଆ ହୋଇଛି, ସେହି କାମକୁ ସେ ସୁଶୃଙ୍ଖଳ ଭାବରେ ସମ୍ପାଦନ କରି ଅନ୍ୟ କାମରୁ ମୁକ୍ତି ପାଇଥାଏ । ଲମ୍ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଠାରେ ତ ସବୁ ଖବର ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ କୋଷ ଯେଉଁ କାମ କରିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ, ସେହି କୋଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶଟି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ତାଲା ପଡ଼ିଯାଏ । ଯଦି ନିହାତି ଦରକାର ପଡ଼େ ତେବେ ଅନ୍ୟ ଅଂଶରୁ ତାଲା ଫିଟି ତା' ପୁଣି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇପାରେ ।

ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲେ, ଗଛର ଫୁଲ ଧରିବା ପାଇଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଦାୟୀ, ତା'ର ତାଲା ଫିଟିଯାଏ । ଗଛରେ ଫୁଲ ଧରେ । ଫଳ ଧରିଗଲେ ପୁଣି ତାଲା ପଡ଼ିଯାଏ । ଆମ ଶରୀରର ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟରେ ହିଁ କେବଳ ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଶରୀରର ଅନ୍ୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରିବାର କ୍ଷମତା ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେହି କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିବା ଅଂଶଟିରେ ତାଲା ପଡ଼ିଥାଏ । ତେଣୁ ସେମାନେ ଇନ୍ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଅସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ତ ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥପତି । ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଚାହିଁ ସେ ଭଳିକି ଭଳି ''ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରି କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଥାଏ । ଏହି ବାର୍ତ୍ତାବହଟିର ଗାତ୍ରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ତା' ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୃଷ୍ଟିର ନକ୍ସା । ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ. କୋଷଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ତା'ର ନକ୍ସା ମେଲିଦିଏ । ସେହି ନକ୍ସା ଅନୁସାରେ ତିଆରି ହୋଇଚାଲେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାରର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ । ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ହୋଇଗଲେ ନକ୍ସାଟିର ବା ଆଉ ଦରକାର କଣ ? ତେଣୁ ସେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ପୁଣି ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ସ୍ଥପତି ଆଉଗୁଡ଼ିଏ ନକ୍ସା ଆଙ୍କି କୋଷଦ୍ରବ୍ୟକୁ ପ୍ରେରଣ କରେ । ହେଲେ ସେହି ନକ୍ସାଙ୍କିତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁସାରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ତାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇବ ।



ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର.ଏନ୍.ଏ.

ମଣିଷଠାରୁ ମଣିଷ ପିଲା ଜନ୍ମନିଏ । କୁକୁରଠାରୁ ଜନ୍ମନିଏ କୁକୁରଛୁଆ । ବିଲେଇ ଜନ୍ମଦିଏ ବିଲେଇକୁ । ବରଫଳରୁ ବାହାରେ ବରଗଛ । ନଡ଼ିଆ ପୋତିଲେ ନଡ଼ିଆ ଗଛ ହୁଏ । ଜୀବ ସୃଷ୍ଟିକାଳରୁ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଆସୁଛି । ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ମୟୂରଠାରୁ ପାରା କି ବେଙ୍ଗଠାରୁ ସାପ ଜନ୍ମ ନେବା ଭଳି ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଘଟଣାର କୌଣସି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ନାହିଁ । ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି ମଣିଷ ବଂଶବିଜ୍ଞାନର ଏହି ମୌଳିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ପରିଚିତ । କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି କିପରି ?

ଗ୍ରେଗର୍ ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କୁ ବଂଶବିଜ୍ଞାନର ଜନକ ରୂପେ ସମ୍ମାନ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ବଡ଼ ଅମନୋଯୋଗୀ ଛାତ୍ରଟିଏ ଥିଲେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ । ଯେନତେନ ପ୍ରକାରେଣ ପାଠପଢ଼ା ସାରିଦେଇ ସେ ଚାକିରି ଖୋଜି ବୁଲିଲେ । ଭଲ ଚାକିରିଟିଏ ନ ମିଳିବାରୁ ଶେଷରେ ଶିକ୍ଷକ ଚାକିରି କରିବାକୁ ମନସ୍ଥ କଲେ ସେ । ଇଣ୍ଟରଭିଉ ଦେଲେ । କିନ୍ତୁ ବଛାବଛି ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ପାରିଲେନି । ଆଉ କିଛିଦିନ ପରେ ପୁଣି ଦେଲେ ଇଣ୍ଟରଭିଉ । ଦ୍ୱିତୀୟଥର ମଧ୍ୟ ସେ ଅକୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ । ହେଲେ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ନ ହରେଇ ଆଉଥରେ ଇଣ୍ଟରଭିଉକୁ ଗଲେ । ଏଥରକ ଚାକିରି ମିଳିଗଲା ସତ, କିନ୍ତୁ ତାହା ଥିଲା ଅସ୍ଥାୟୀ । ଜଣେ ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷକର ଦରମା ଯାହା ଥିଲା, ତା'ର ଅଧା ଦରମା ପାଇ ମେଣ୍ଡେଲ ଶିକ୍ଷକ ଚାକିରିରେ ଯୋଗ ଦେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସେ ଗୀର୍ଜାର ଜଣେ ପାଦ୍ରୀ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ ଓ ଗୀର୍ଜା ପରିସରରେ ଆରମ୍ଭ କଲେ ମଟରଗଛ ଉପରେ ତାଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣା । ଡେଙ୍ଗା ଗଛ, ଗେଡ଼ା ଗଛ, ମଟର ମଞ୍ଜିର ଆକାର ଏବଂ ରଙ୍ଗ ଇତ୍ୟାଦି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସେ ଧାରଣା ଦେଲେ ଯେ, ହୁଏତ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପାଦାନ ବଂଶଗୁଣ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ସେହି ଉପାଦାନ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ିରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିକୁ ସଞ୍ଚାରିତ ହୋଇଥାଏ । ବଂଶ ବିଭାବର ଏହି ସ୍ଥାନାନ୍ତରୀକରଣ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗାଣିତିକ ଧାରାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଉକ୍ତ ଉପାଦାନର ସ୍ୱରୂପ କଅଣ, ତା'ର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର କିପରି– ଏସବୁ ବିଷୟରେ ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କୁ କିଛି ଜଣା ନ ଥିଲା । ୧୮୬୫ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ମାସ ଆଠ ତାରିଖ । ସେଦିନ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗୋଷ୍ଠୀ ସମ୍ମୁଖରେ ମେଣ୍ଡେଲ ମଟରଗଛ ଉପରେ ଦୀର୍ଘ ଆଠବର୍ଷ ଧରି କରିଥିବା ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରବନ୍ଧ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ଶୀର୍ଷକ ଥିଲା ''ଉଭିଦର ସଙ୍କରୀକରଣ'' । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କର ଭାଷଣ ଶୁଣିଲେ । କିନ୍ତୁ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ବୁଝିବା ଦୂରେ ଥାଉ, ପ୍ରବନ୍ଧର

ଶିରୋନାମାକୁ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ବୁଝିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଅଧିବେଶନ ସମାପ୍ତ ହେଲାପରେ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାଙ୍କର ସାଥୀଙ୍କ କାନରେ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କରି କହିଥିଲେ, ''ସାଧାରଣ ମଟରଗଛମାନ କେମିତି ବଢୁଛି, ତାକୁ ଚାହିଁ ଚାହିଁ ଲୋକଟା ଆଠବର୍ଷ ବିତେଇଦେଲା । ଓଃ, ସମୟର କି ନିଷ୍ଠୁର ଅପଚୟ !'' ଏଭଳି ମନ୍ତବ୍ୟରେ କିଛି ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ନ ଥିଲା । କାରଣ ସେତେବେଳକୁ ଆଧୁନିକ ବଂଶବିଜ୍ଞାନର ଷଠିଘର ଚାଲିଥିଲା ବୋଲି କହିଲେ କିଛି ଅତିରଞ୍ଜନ ହେବ ନାହିଁ ।

ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କର ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ତିନିବର୍ଷ ପରେ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍ ନାମକ ସୁଇଜରଲାଣ୍ଡର ଜଣେ ଯୁବ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ ''ନିଉକ୍ଲିଇକ୍ ଏସିଡ୍'' ଆହରଣ କରିବାରେ ସଫଳକାମ ହେଲେ । ଡାକ୍ତରଖାନାରୁ ରୋଗୀମାନଙ୍କର ପୂଯ, ରକ୍ତ ଆଦି ଲାଗିଥିବା ତୁଳା, ବ୍ୟାଣ୍ଡେଜ୍ ପ୍ରଭୃତି ସଂଗ୍ରହ କରି ସେ ସେଥିରୁ ବାହାର କଲେ ନିଉକ୍ଲିଇକ୍ ଏସିଡ୍ । ପୂଯ-ରକ୍ତରେ ଥିବା ଜୀବକୋଷରୁ ଉକ୍ତ ଉପାଦାନ ବାହାର କରିଥିଲେ ସେ । ପରେ ପରେ ସାଲମୋନ୍ ନାମକ ଏକ ମାଛର ଶୁକ୍ରାଣୁରୁ ମଧ୍ୟ ତାହା ସଂଗୃହୀତ ହେଲା । ନିଜର ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମି'ସର୍ ଆଦୌ ଅବଗତ ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିଉକ୍ଲିଇକ୍ ଏସିଡ୍‌କୁ ସେ ବୋତଲ ଭିତରେ ରଖି ଠିପି ଲଗେଇଦେଲେ । ଗବେଷଣାଗାରର ଥାକ ଉପରେ ବୋତଲକୁ ଥୋଇଦେଲେ । ନିଜ ଗବେଷଣା ଡାଇରି ପୃଷ୍ଠାରେ ଲେଖିଦେଲେ– ''ମୋର ଏହି ଗବେଷଣାକୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗବେଷକମାନେ ଆଗେଇନେବେ ବୋଲି ମୋର ଆଶା ।'' ତେବେ ତାଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ, ତାଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ଉପାଦାନଟି ଆସିଛି ପୂଯରେ ଥିବା ମଲା ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କଣିକାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବା ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରୁ ଆହରଣ କରାଯାଇଥିବାରୁ ମି'ସର୍ ଉକ୍ତ ଉପାଦାନର ନାଁ ରଖିଥିଲେ ''ନିଉକ୍ଲିଇନ୍'' । ତାହା ହିଁ ବାସ୍ତବରେ ଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ।

ଅଧ୍ୟାତ୍ମବାଦୀମାନେ ସିନା ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ସର୍ବଜ୍ଞ ଓ ସର୍ବଶକ୍ତିମାନ ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଜୀବ ରସାୟନବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ହିଁ ହେଉଛି ସର୍ବଜ୍ଞ ଓ ସର୍ବଶକ୍ତିମାନ୍ । ଜୀବର ଟିକିନିଖି ଖବର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଲିପିବଦ୍ଧ । କହିବାକୁ ଗଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ଜୀବର ଜୀବନ ପଞ୍ଜିକା । ମୁଁ କାହିଁକି ନାରୀ, ସେ କାହିଁକି ପୁରୁଷ, ମୋର ବାଳ କାହିଁକି କୁଞ୍ଚକୁଞ୍ଚିଆ, ତା ବାଳ କାହିଁକି ସିଧା, ମୋ ଆଖି ଚିଲା ତ ତା ଆଖି କଳା, ମୁଁ ଗୋରା ତ ସେ କାଳିଆ, ମୋ ରକ୍ତରେ 'ଏ' ଗ୍ରୁପ୍‌ର ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲାବେଳେ ତା ରକ୍ତରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି 'ବି' ଗ୍ରୁପ୍‌ର ରକ୍ତ– କାହିଁକି ? କାହିଁକି ଏ ବିଭେଦ ? ଏକ ମା' ପେଟରୁ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ପାଞ୍ଚ ଭାଇଭଉଣୀ ଦେଖିବାକୁ କାହିଁକି ଅଲଗା ଅଲଗା ?

ବରଗଛକୁ ବରଗଛ କରି ଗଢ଼ିଲା କିଏ ସେ ? ଝାଉଁଗଛର ପତର ସୂତାପରି ହେଲା କାହିଁକି ? ବୁଢ଼ିଆଣୀଠାରେ କାହିଁକି ଆଠଟା ଗୋଡ଼ ହେଲା ? ମାଛ କାହିଁକି ଶୁଖିଲାରେ ବଞ୍ଚିପାରୁନି ?

ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ କାହିଁକି ତିଆରି ହେଉଛି ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟରେ ? ମସ୍ତିଷ୍କକୋଷ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ଭାଗ ନେଉଥିଲାବେଳେ ଶରୀରର ଅନ୍ୟ କୌଣସି କୋଷ କାହିଁକି ସେହି କାମ କରିପାରୁ ନାହିଁ ?

ଏହିଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଚାଲିଲେ ତା'ର ତାଲିକା ସରିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜୀବ ବିଷୟରେ ଯାବତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ରହିଛି ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ । ତେଣୁ ସେ ସର୍ବଜ୍ଞ । ଜୀବ ଯାହାକିଛି କରୁ ପଛେ, ସବୁକିଛିର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ ରହିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଭୂମିକା । ''କରି କରାଉଥାଏ ମୁହିଁ, ମୋ ବିନୁ ଅନ୍ୟ ଗତି ନାହିଁ''– ଜୀବ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପାଇଁ ଏହି ଉକ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସର୍ବଶକ୍ତିମାନ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି ଜୀବକୋଷରେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିକଶିତ ଅଣୁ ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି ।କାରଣ ସେ ହେଲା ସ୍ୱୟଂଭୂ– ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଦାୟିତ୍ୱ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦ୍ୱାରା । ଜୀବୀଠାରେ ଜୀବନର ସଞ୍ଚାର କରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ତେଣୁ ସେ ହେଲା ସ୍ଥପତି, ଜୀବ ମାତ୍ରକେ ତା'ର ସ୍ଥାପତ୍ୟ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଗଠନ ଓ ତାହାଠାରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା କ୍ରିୟା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନକ୍ସା ରହିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ।

ହେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦେଖିବାକୁ କିପରି ? କିପରି ଅବା ଗଢ଼ା ହୋଇଛି ସେ ? ଏହି ରହସ୍ୟକୁ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିଥିଲେ ଜେ.ଡି.ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ ଏଫ.ଏଚ୍.ସି. କ୍ରିକ୍ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ନାମାନୁସାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସାଧାରଣ ଗଠନକୁ ''ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍ ମଡେଲ୍'' ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି ।

ସାର୍‌ଗାଫ୍, ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍, ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଆଦି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଉଭୟେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଦେଲେ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ । ସେଇଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଲା । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଲାବେଳକୁ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ହୋଇଥିଲା ମାତ୍ର ୩୪ ବର୍ଷ ବୟସ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର.ଏନ୍.ଏ.କୁ ନିଉକ୍ଲିଇକ୍ ଏସିଡ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଡିଅକ୍‌ସିରାଇବୋନିଉକ୍ଲିଇକ୍ ଏସିଡ୍‌କୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ରାଇବୋ-ନିଉକ୍ଲିଇକ୍

ଏସିଡ୍‌କୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ବୋଲି ଲେଖାଯାଏ ଏବଂ କୁହାଯାଏ । ଇଂରାଜୀରେ DNA ଏବଂ RNA ଲେଖିଲାବେଳେ ଅକ୍ଷର ମଝିରେ ବିନ୍ଦୁ ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଥାଆନ୍ତି କୋଷ ଭିତରେ । ଉଭୟେ ଜୀବକୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଏବଂ ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆ ଭିତରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ଭିତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନଥାଏ, ସେଠାରେ ଥାଏ କେବଳ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. । ପ୍ରାଣୀକୋଷ, ଉଦ୍ଭିଦକୋଷ, ଜୀବାଣୁ, କବକ, ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଉଭୟେ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ଭୂତାଣୁରେ କେବଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଭୂତାଣୁରେ କେବଳ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ରହିଥାଏ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ର ମୁଖ୍ୟତଃ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ସମାନ ପରିମାଣର ଠିକ୍ ଏକାଭଳି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ଲିଙ୍ଗୀୟ କୋଷରେ ରହିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ପରିମାଣ କାୟିକ କୋଷରେ ରହିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପରିମାଣର ଅଧା । ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଏବଂ ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆ ନ ଥିବାରୁ ତାହା ଭିତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନଥାଏ ।

(୧) ଜୀବ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ତଥ୍ୟ ବା ବଂଶ ବିବରଣୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ସନ୍ନିବେଶିତ । ଉକ୍ତ ତଥ୍ୟ ଜୀବଠାରେ ପ୍ରତିଭାତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କୋଷ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ତାହା ଅପତ୍ୟକୋଷକୁ ସଞ୍ଚାରିତ ହୋଇଥାଏ । ପିତା-ମାତାଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଗଚ୍ଛିତ ଥିବା କେତେକ ବିଭାବ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାନ ପାଇଥାଏ । ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହେଲାବେଳେ ଶୁକ୍ରାଣୁସ୍ଥିତ ପୁରୁଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁସ୍ଥିତ ନାରୀର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ମିଶ୍ରଣ ଘଟେ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସନ୍ତାନ ତା'ର ପିତା-ମାତାଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ବାହକ ଓ ସେହି କାରଣରୁ ସେମାନଙ୍କ ଗୁଣର ବାହକ । ଉଦ୍ଭିଦର ପରାଗ-ସଂଗମ କାଳରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ।

(୨) ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ପୁଷ୍ଟିସାର ତଥା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଜୈବରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାକଳାପକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିଥାଏ ।

(୩) ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବାଦ୍ୱାରା ଭଳିକିଭଳି ଜୀବସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ଜୀବଭେଦରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନଯୁକ୍ତ ଯୌଗିକର ସଂଯୋଜନା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । କିନ୍ତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବର ଶରୀରର ଯେକୌଣସି ଅଙ୍ଗରୁ

କୋଷ ସଂଗ୍ରହ କରି ପରୀକ୍ଷା କଲେ ସେଥିରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ କୌଣସି ତାରତମ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ବୟସ ବଢ଼ିଲେ, ଖାଦ୍ୟପେୟରେ ଅଭାବ ହେଲେ କି ପରିବେଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ତାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସ୍ୱାଭାବିକ ସଂରଚନାରେ ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଦେଲେ ଜିନ୍ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଅନୁବଂଶୀୟ ରୋଗ । ଅନୁବଂଶୀୟ ରୋଗକୁ ଆରୋଗ୍ୟ କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏକ ଅପୂର୍ବ ଗୁଣ ରହିଛି । ଏହା ଅନ୍ୟ ଏକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ । ଏହି ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଜିନ୍ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ ଜୀବାଣୁ କିମ୍ୱା ଭୂତାଣୁରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯାଇ ପାରୁଛି । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତିଆରି କରିବା, ଡି.ଏନ୍.ଏ. କାଟିବା ଓ ଯୋଡ଼ିବା ଆଦି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବା ଜିନ୍ କାରିଗରି କୌଶଳବୋଲି କୁହାଯାଇଯାଏ । ଜିନ୍ କାରିଗରି କୌଶଳ ଅବଲମ୍ୱନ କରି ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ, କୃଷିବିଜ୍ଞାନ ତଥା ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଉଦ୍ଭାବନମାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁଛି । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତିଆରି କରିବା ଓ ତାକୁ କାଟିବା କିମ୍ୱା ଯୋଡ଼ିବା କାମ ଏନଜାଇମ୍‌ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହିଁ କରାଯାଇଥାଏ । ମଣିଷର ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ଜୀବାଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସାଙ୍ଗରେ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ ସେହି ସଙ୍କର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଜୀବାଣୁ ଶରୀର ଭିତରେ ମଣିଷ-ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ତିଆରି କରିପାରୁଛି । ଜୀବାଣୁଠାରୁ ଅମଳ ହେଉଥିବା ମଣିଷ-ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଏବେ ବଜାରରେ ମିଳିଲାଣି ଓ ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧୁମେହ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା କରାଯାଇପାରୁଛି ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣର ନକ୍‌ସା ମଧ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଛି । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମାଲିକ ହେଲେ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ମୂଲିଆ । ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ମାନଙ୍କୁ ଉପଯୋଗ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ତିଆରି କରେ । ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ତଥା ସମସ୍ତ ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦିତ ହୁଏ ।

ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଚାହିଁ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ତାହା ହେଲା –

୧. ମେସେଞ୍ଜର ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. (messenger RNA ବା mRNA)
୨. ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. (ribosomal RNA ବା rRNA)

୩. ଟ୍ରାନସ୍‌ଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. (transfer RNA ବା tRNA)

ଏମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ମେସେଞ୍ଜର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ପୁଷ୍ଟିସାର ବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗଠନର ନକ୍ସା ବହନ କରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରୁ ଆସି କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ । ପୁଷ୍ଟିସାରରେ କେଉଁ କେଉଁ ଆମିନୋଏସିଡ୍ ରହିବ ଓ କେଉଁ କ୍ରମରେ ରହିବ ତାହାର ସଙ୍କେତ ରହିଥାଏ ଉକ୍ତ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ରେ । ତେଣୁ ପୁଷ୍ଟିସାର କିମ୍ବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଭେଦରେ ମେସେଞ୍ଜର ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ଦୀର୍ଘତା ଏବଂ ସେଥିରେ ରାଇବୋନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ସଂଯୋଜନା ଭିନ୍ନ । ଏଥିରେ ପାଖାପାଖି ରହିଥିବା ତିନୋଟି ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏକକ ରୂପେ ପ୍ରତି ଆମିନୋଏସିଡ୍‌ର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକକକୁ କୁହାଯାଏ ଟ୍ରିପ୍‌ଲେଟ୍ କୋଡ୍ । ଟ୍ରିପ୍‌ଲେଟ୍ କୋଡ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ୬୪ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୬୧ଟି କୋଡ୍ ଆମିନୋଏସିଡ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଙ୍କେତ ବହନ କରିଥାଆନ୍ତି । ବାକି ତିନୋଟି ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଥାଏ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ। ରାଇବୋଜୋମ୍ ହେଉଛି ଶରୀରର ପୁଷ୍ଟିସାର ପ୍ରସ୍ତୁତି କାରଖାନା । ମେସେଞ୍ଜର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ରାଇବୋଜୋମ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ସାହାଯ୍ୟରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଭାଗନିଏ ।

ଟ୍ରାନସ୍‌ଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଆମିନୋଏସିଡ୍‌କୁ ଚିହ୍ନି ତାକୁ ନିଜସହ ବାନ୍ଧି ରାଇବୋଜୋମ୍‌ଠାକୁ ଆଣେ । ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା କୋଡ଼ିଏଟିଯାକ ଆମିନୋଏସିଡ୍ ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ରହିଛି । ଟ୍ରାନସ୍‌ଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଥାଏ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ । ମେସେଞ୍ଜର ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ୍‌କୁ ଚିହ୍ନିପାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଟ୍ରାନସ୍‌ଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. । ତେଣୁ କୋଡ୍‌କୁ ଚାହିଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ ଓ ବହନ କରି ଆଣିଥିବା ଆମିନୋଏସିଡ୍‌କୁ ସେଠାରେ ପରିତ୍ୟାଗ କରିଦେଇ ଫେରିଯାଏ । ଏହି ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ପୂର୍ବ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ ଅଣୁ ତିଆରି କରେ ।

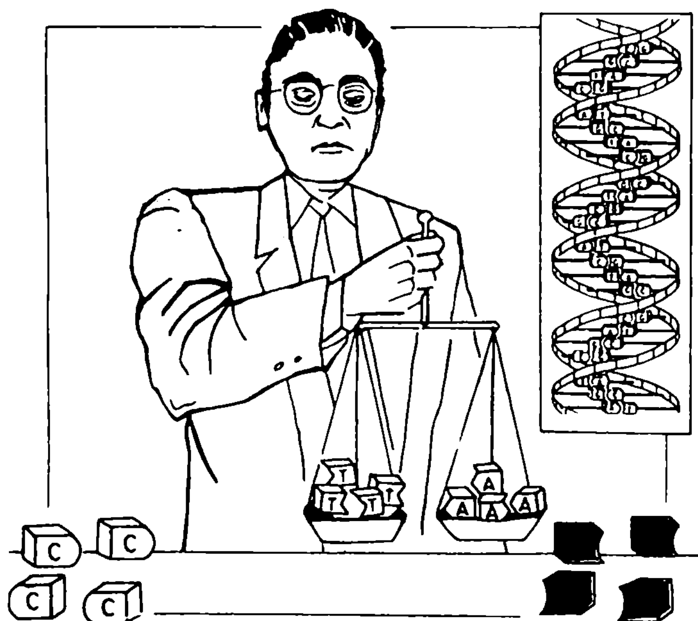
ତେଣୁ ମେସେଞ୍ଜର ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଥିବା କୋଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମ ଅନୁଯାୟୀ ଆମିନୋଏସିଡ୍‌ମାନ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ହୋଇ ଆପେ ଆପେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର କିମ୍ବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରନ୍ତି ।



ବିସ୍ମୃତବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍

'ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନରେ ଦଶଟି ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଆବିଷ୍କାର' ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଟି ରଚନା କରିଛନ୍ତି ମେୟେର୍ ଫ୍ରିଡ଼୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଓ ଜେରାଲ୍‌ଡ୍ ଡବଲିଉ. ଫ୍ରିଡ଼୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ । ଦଶଟି ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଆବିଷ୍କାର ଭିତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆବିଷ୍କାରକୁ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିଛନ୍ତି ସେମାନେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଭିତିରି କଥା ସେମାନଙ୍କ ପୁସ୍ତକଟିରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି ।

ବିଷୟବସ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ ଅବସରରେ ସେମାନେ ସାକ୍ଷାତ କରିଥିଲେ ଏର୍‌ୱଇନ୍ ସାର୍‌ଗାଫ୍‌ଙ୍କୁ । ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କୁ ୮୩ ବର୍ଷ ବୟସ । ସେ ଥାଆନ୍ତି କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜୀବରସାୟନ ବିଭାଗର ଏମେରିଟସ୍ ପ୍ରଫେସର୍ । ଫ୍ରିଡ଼୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଓ ଫ୍ରିଡ଼୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ତାଙ୍କ ସହ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମିନିଟ୍ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ, ହଠାତ୍ ବସିବା ଚଉକିରୁ ଉଠି ପଡ଼ିଲେ ସାର୍‌ଗାଫ୍ । ନିଜ ବହି ଆଲମିରା ଭିତରୁ ବାହାର କରି ଆଣିଲେ ଜର୍ମାନ୍ ମେଡ଼ିକାଲ୍ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବନ୍ଧେଇ ସେଟ୍‌ଟିଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା



ଏର୍‌ୱଇନ୍ ସାର୍‌ଗାଫ୍

୧୮୭୧ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ପତ୍ରିକା । ଅତି ଉତ୍ତେଜିତ ସ୍ୱରରେ କହିଲେ, ''ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆବିଷ୍କାରରେ କାହାର ସର୍ବାଧିକ ଅବଦାନ ରହିଛି, ତାହା ଆପଣମାନେ ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ତ ?'' ସେମାନେ ପାଟି ଖୋଲିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ପୁଣି କହି ଉଠିଲେ, ''ସର୍ବାଧିକ ଅବଦାନ ଦେଇଛନ୍ତି ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍ ।'' ତା'ପରେ ଜର୍ମାନ୍ ମେଡ଼ିକାଲ ଜର୍ଣ୍ଣାଲ୍‌ର ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ଉପରେ ବିଶି ଆଙ୍ଗୁଠିକୁ ଥୋଇ ଆରମ୍ଭ କଲେ, ''ଏଇ ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ସେ ନିଜର ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ଦେଇଛନ୍ତି ।''

ଫ୍ରିଡ଼୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଓ ଫ୍ରିଡ଼୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ଅତି ନମ୍ର ଭାବରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଲେ, ''ଆମେ ତ ଆଜ୍ଞା ତାଙ୍କ ନାଁ ବି ଶୁଣିନୁ ।''

''ଶୁଣି ନାହାନ୍ତି ତ ? ମୁଁ ବି ତାହା ଜାଣିଛି । କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଦୃଢ଼ଭାବରେ କହିପାରେ ଯେ ଆପଣ ଦୁଇଜଣ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଜେମସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚୟ ଶୁଣିଥିବେ । କାରଣ, ଆମ ଗଣମାଧ୍ୟମ ତ ସେ ଦୁହିଁଙ୍କୁ ସାଧୁସନ୍ଥଙ୍କ ବିକଳ୍ପ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଚାଲିଛି ।''

ସାର୍‌ଗାଫ୍‌ଙ୍କ ଏହି ବ୍ୟଙ୍ଗୋକ୍ତି ଉଭୟଙ୍କଠାରେ କିଞ୍ଚିତ୍ କ୍ରୋଧ ଜାଗ୍ରତ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆତ୍ମପକ୍ଷ ସମର୍ଥନ କରି ସେମାନେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ, ''ଆମେ ମଧ୍ୟ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍, ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍, ଓସ୍‌ୱାଲ୍‌ଡ଼୍ ଆଭେରି, ଫ୍ରେଡ଼୍ ଗ୍ରିଫିଥ୍ ଏବଂ ମ୍ୟାକ୍‌ସ ଭନ୍ ଲାଉୟେଙ୍କ ବିଷୟରେ ଶୁଣିଛୁ ।''

''ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏକ ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନ ବୋଲି ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ମି'ସର । ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି ଆବିଷ୍କାରର କ'ଣ କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ୱ ନାହିଁ ?'' ପଚାରିଲେ ସାର୍‌ଗାଫ୍ ।

''ନିଶ୍ଚୟ ଅଛି । ସାନ୍ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍‌କୋରେ ପହଞ୍ଚି ଆମେ ଆଗେ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବୁ ।''

ଫ୍ରିଡ଼୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଓ ଫ୍ରିଡ଼୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ସାର୍‌ଗାଫ୍‌ଙ୍କ ନିକଟରୁ ବିଦାୟ ନେଲେ ଓ ନିଜର ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ରକ୍ଷାକରି ତଥ୍ୟ ଆହରଣ କରିଚାଲିଲେ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ସଂପର୍କରେ ।

ସାର୍‌ଗାଫ୍ କିଛି ଭୁଲ୍ କହି ନ ଥିଲେ । ଲେଖକଦ୍ୱୟ ନିଜ ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ବାସ୍ତବରେ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର ରହିଯାଇଥିଲେ ଅଜ୍ଞାତ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆବିଷ୍କାର ସଂକ୍ରାନ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ 'ନେଚର' ନାମକ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । କିନ୍ତୁ, ଏହା ପୂର୍ବରୁ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ

ପ୍ରକାଶିତ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା ଓ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ କାଁ ଭାଁ ଧାଡ଼ିଟିଏ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିଲା କିମ୍ବା ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିଲା କେବଳ ପାଦଟୀକାରେ । ହେଲେ, ୧୯୭୦ ଦଶକରେ ପ୍ରକାଶିତ ତିନୋଟି ପୁସ୍ତକରେ ତାଙ୍କର କୃତି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆକାରରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା ।

ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ ସୁଇଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡରେ । ୧୮୬୮ ମସିହାରେ ସେ ଟୁବିନ୍‌ଜେନ୍‌ସ୍ଥିତ ଅର୍ନଷ୍ଟ ହୋପି-ସେ'ଲର୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଗବେଷଣା । ହୋପି-ସେ'ଲର୍ ଥିଲେ ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ । ବେଶ୍ ଲାଜକୁଳା ଓ ବାକ୍‌ସଂଯମୀ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏକ ମୌଳିକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ଖୋଜିବା ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ମି'ସର ଚଳେଇଥିଲେ ଅନୁଧ୍ୟାନ । ପ୍ରଶ୍ନଟି ହେଲା — ଜୀବକୋଷର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବା ନ୍ୟଷ୍ଟି କେଉଁ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ?

ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିର କାମ ବିଷୟରେ କେହି କିଛି ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ, ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ କି' ପ୍ରକାରର ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ରହିଛି, ତାହା ଜାଣିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଅବା ଉଠିବ କିପରି ? ସେତେବେଳେ ତ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଲମ୍ବନ ବା ସସ୍‌ପେନ୍‌ସନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ସୁତରାଂ, କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟରୁ ଆଣୁବୀକ୍ଷକୀୟ ନ୍ୟଷ୍ଟିମାନ ଆହରଣ କରିବା ଥିଲା କାଠିକର ପାଠ ।

କିନ୍ତୁ, ମି'ସର୍ ଏହି ଦୁଇଟି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେଲେ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ରକ୍ତର ଶ୍ୱେତକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କମ୍ ପରିମାଣର କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ, ସେ ଏହି ଧରଣର କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ନିମନ୍ତେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ । ହେଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ମିଳିବ କେଉଁଠୁ ? ଟୁବିନ୍‌ଜେନ୍‌ର ଡାକ୍ତରଖାନାଗୁଡ଼ିକୁ ଯାଇ ସେ ସଂଗ୍ରହ କରି ଆଣିଲେ ରକ୍ତ ଓ ପୂଯ ଲାଗିଥିବା ରୋଗୀଙ୍କ ଗଜ୍ ଆଉ ବ୍ୟାଣ୍ଡେଜ୍ । ଜଣେ ଅଣଡାକ୍ତରଙ୍କ ପାଇଁ ରକ୍ତ ପୂଯ ଭିଜା ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଗଜ୍-ବ୍ୟାଣ୍ଡେଜ୍ ଥିଲା ଅଇ ଉଦ୍ରେକକାରୀ ସାମଗ୍ରୀ । କିନ୍ତୁ, ମି'ସର୍ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଧୋଇ ସଂଗୃହୀତ ପ୍ରଲମ୍ବନରେ ଚଳେଇଲେ ଅନୁଧ୍ୟାନ । ଭୁଲ୍‌ଭଟକା ଭିତର ଦେଇ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷଣ ଚାଲିଲା । ଅବଶେଷରେ ପୂଯକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ ଉପାଦାନ ସଂଗ୍ରହ କରିବାରେ ତାଙ୍କୁ ସଫଳତା ମିଳିଲା । ସେ ଉକ୍ତ ଉପାଦାନକୁ ପୃଥକୀକୃତ ତଥା ଶୋଧିତ କରାଇ ତା'ର ନାମ ରଖିଲେ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍' । କାରଣ 'ନିଉକ୍ଲିଅସ୍' ହିଁ ଥିଲା ସେହି ଉପାଦାନର ଉତ୍ସ । 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍'ରେ ଯେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଅଛି, ଏ' ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ସେ ନିଶ୍ଚିତ

ଥିଲେ ଯେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ସାଙ୍ଗକୁ ସେଥିରେ ରହିଛି ଏକ ଅତିରିକ୍ତ ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନ । ହେଲେ, ସେହି ଅତିରିକ୍ତ ଉପାଦାନଟିର ନାଡ଼ି ନକ୍ଷତ୍ର ବିଷୟରେ ସେ ଥିଲେ ଅଜଣା । ତେବେ, 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍'ରେ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ମାତ୍ରା ଅଧିକ ରହିଥିବାରୁ ମି'ସର୍ ଧରିନେଲେ ଯେ କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟକୁ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ଯୋଗାଇ ଚାଲିବା ହେଉଛି 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍'ର କାମ ।

'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍' ଆବିଷ୍କାର କଲାବେଳକୁ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ବୟସ ଚବିଶ କି ପଚିଶ । ତଥାପି, ତାଙ୍କର ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ତାଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ମୟକର । ହେଲେ, ତାଙ୍କର ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ହୋପି ସେ'ଲର୍ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ କି ୧୮୬୯ ମସିହାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଏ' ସଂପର୍କିତ ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ପ୍ରକାଶନ ନିମନ୍ତେ ଅନୁମତି ଦେଲେ ନାହିଁ । ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଠିକ୍ କି ନା, ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ନିଜେ ଚଳେଇଲେ ଅନୁଧ୍ୟାନ । ୟିଷ୍ଟ୍ କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ ତାଙ୍କୁ ସମାନ ପ୍ରକାରର ଉପାଦାନ ମିଳିଯିବାରୁ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ, ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ହିଁ ଏହାର ପ୍ରକାଶନ ନିମନ୍ତେ ଅନୁମତି ଦେଲେ ହୋପି ସେ'ଲର୍ । ତେବେ, ନିଜର ଆବିଷ୍କାରକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ମନେ କରୁଥିବା ଏହି ଯୁବ-ବୈଜ୍ଞାନିକଜଣକ ସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ ଆଶାରେ ଦୁଇବର୍ଷ କାଳ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଚାରା ନ ଥିଲା । ନୈରାଶ୍ୟ ଜର୍ଜରିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମି'ସର୍ ଏଥିପାଇଁ ଅଦାଲତର ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ନ ଥିଲେ କି ଜାତୀୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାଧୁତା ଦପ୍ତର (Office of Scientific Integrity of the National Institutes of Health) ନିକଟରେ ଫେରାଦ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ସେ କେବଳ ଏତିକି ଚାହିଁଥିଲେ ଯେ ୧୮୭୧ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ୧୮୬୯ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ଉଲ୍ଲେଖ ରହୁ । ଏହା ଫଳରେ ଏ' ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଆବିଷ୍କାରରେ ତାଙ୍କର ଅଗ୍ରାଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇପାରିବ ।

ମି'ସର୍ ସଚେତନ ଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ୍' ଅଣୁର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବେଶ୍ ଅଧିକ ଓ ତାହା ସମ୍ଭବତଃ ଜିନ୍-ଉପାଦାନ ରୂପେ କାମ କରିଥାଏ । ୧୮୯୨ ମସିହାରେ ନିଜର 'ଅଙ୍କଲ୍'ଙ୍କ ପାଖକୁ ଲେଖିଥିବା ପତ୍ରରେ ସେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍ ହେଉଛି ଏକ ବୃହତ୍ ଓ ଜଟିଳ ଅଣୁ । ଏହି ଅଣୁ ହୁଏତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରିପାରୁଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ସ ଓ ସେହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ବୋଧହୁଏ ନିହିତ ଅଛି ଅସଂଖ୍ୟ ଜିନ୍-ଚରିତ୍ର । ଏ' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଅବଧାରଣା କରିଥିଲେ ଏକ ଅସାଧାରଣ ତଥା ଯଥାର୍ଥ ଉଦାହରଣ । ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ କୌଣସି ଏକ

ଭାଷାର ୨୦ରୁ ୩୦ଟି ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ ସମସ୍ତ ଶବ୍ଦ ଓ ବାକ୍ୟ ରଚିତ ହେଉଥିବା ଭଳି 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍' ଅଣୁଟିରୁ ସଂଚରିତ ରାସାୟନିକ ସଙ୍କେତ ଅସଂଖ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଅଣୁକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ନାହିଁ। ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପସ୍ଥାପିତ ଏହି ତୁଳନା ଆଜି ଅବିସମ୍ବାଦୀଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ।

କିନ୍ତୁ, ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ସଂକେତ ସଂପର୍କରେ ମି'ସର୍ ଯେଉଁ ସାମାନ୍ୟ ସୂଚନାଟିକକ ଦେଇଥିଲେ, ଦୀର୍ଘ ୫୧ ବର୍ଷ ଧରି ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇପାରିଲା ନାହିଁ। ତା'ପରେ ୧୯୪୩ ମସିହାରେ ବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏର୍‌ଉଇନ୍ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ହିଁ ଜିନ୍ ସଙ୍କେତ ଅବଧାରଣାର ଆଲୋକପାତ କରିଥିଲେ ।

ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଚରିତ୍ରର ସଂଚାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଅବାଧାରଣା ତଦାନୀନ୍ତନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଆଗୁଆ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍‌ର ଏସିଡ୍ ଉପାଦାନଟି ଯେ ଏଥିପାଇଁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ, ସେ ତାହା ସନ୍ଦେହ କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଯେ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଉପାଦାନ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ଏ' ଧାରଣା ତାଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ଢୁକି ନ ଥିଲା । ତାଙ୍କର ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅର୍ଦ୍ଧ ଶତାବ୍ଦୀ କାଳର ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ହିଁ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଚରିତ୍ରର ଧାରକ ଓ ସଂଚରକ ।

୧୮୭୧ ମସିହାରେ ହୋପି-ସେ'ଲରଙ୍କ ନିଜ ପତ୍ରିକାରେ ମି'ସରଙ୍କ ଲେଖା ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ କିମ୍ବା ଠିକ୍ ପରେ ପରେ ମି'ସର୍ ହୋପି-ସେ'ଲରଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାର ପରିତ୍ୟାଗ କରି ବ୍ୟାସେଲଠାରେ ଶରୀରବିଜ୍ଞାନ ବା ଫିଜିଓଲୋଜି ବିଭାଗରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ। ୧୮୯୫ ମସିହାରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ସେହି ବିଭାଗରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ରହି ଆସିଥିଲେ । ୧୮୭୧ରୁ ୧୮୯୫ – ଏହି ୨୪ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ ସ୍ୱିଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର୍ ସର୍ବପ୍ରଥମ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍ ଫର୍ ଆନାଟୋମିକାଲ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଫିଜିଓଲୋଜିକାଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ' ବା ଶରୀର ସଂରଚନା ଓ ଶରୀରବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ । ଏହି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନଟି ଯେଉଁ ଅଟ୍ଟାଳିକାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲା, ସେହି ଅଟ୍ଟାଳିକାଟିର ନାମ 'ଭେସାଲିଆନମ୍' । ତାହା ଏ' ଯାବତ୍ ତିଷ୍ଠି ରହିଛି । ଅଟ୍ଟାଳିକା ଭିତରକୁ ଯିବା ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁ ପାବଚ୍ଛଗୁଡ଼ିକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼େ, ସେହି ପାବଚ୍ଛ ଶ୍ରେଣୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ରହିଛି ମି'ସର୍‌ଙ୍କର ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆବକ୍ଷ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି । କହିବାକୁ ଗଲେ, ଏହି ଆବକ୍ଷ ପ୍ରତିମା ଓ ୧୮୭୧ରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ମି'ସର୍ ବୋଲି ଏଭଳି ଜଣେ କେହି ପ୍ରତିଭାଧାରୀ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଏକଦା ପୃଥିବୀରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲେ,

ତା'ର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରମାଣ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ତାଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁର ଅଳ୍ପ କେତେ ମାସ ପୂର୍ବରୁ ସେ ପାଇଥିଲେ ଏକ ପତ୍ର । ଇଉରୋପ୍‌ର ପ୍ରଖ୍ୟାତଯଶା ଶରୀରବିଜ୍ଞାନୀ କାର୍ଲ ଲୁଡ୍-ଉଇଗ୍ ଥିଲେ ଉକ୍ତ ପତ୍ରର ଲେଖକ । ସେଥିରେ ସେ ମି'ସରଙ୍କୁ ଆଶ୍ୱାସନା ତଥା ଭରସା ଦେଇ ଲେଖିଥିଲେ ଯେ ଲୋକେ ତାଙ୍କୁ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ନିଶ୍ଚୟ ମନେ ରଖିବେ ।

ମି'ସରଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବରୁ ମି'ସରଙ୍କ ସହକର୍ମୀ ରିଚାର୍ଡ୍ ଆଲଟ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ୧୮୮୯ ମସିହାରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍ ଅଣୁରୁ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁକୁ ପୃଥକୀକୃତ କରାଇବାରେ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ନ୍ୟୁକ୍ଲିନ୍‌ର ପୁଷ୍ଟିସାର ବିହୀନ ଉପାଦାନକୁ ସେ ନାଁ ଦେଇଥିଲେ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍' । ଜର୍ମାନ୍ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ ଆଲ୍‌ବ୍ରେକ୍‌ଟ କୋସେଲ୍ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍' ଅଣୁରେ 'ପ୍ୟୁରିନ୍' ଏବଂ 'ପିରିମିଡ଼ିନ୍' ନାମକ ଉପାଦାନ ରହିଥିବା ବିଷୟ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ଅଣୁର ଅନୁପାତ ସଂପର୍କରେ ତାଙ୍କୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ତେବେ, ଆଲଟ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ଓ କୋସେଲ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମି'ସର୍ ହୁଏତ ଅବଗତ ଥିଲେ ।



ଗ୍ରୀଫିଥ୍‌ଙ୍କ ଭ୍ରାନ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ

'ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍' ରେ ଫସ୍‌ଫେଟ୍, ପ୍ୟୁରିନ୍ ଏବଂ 'ପିରିମିଡ଼ିନ୍' ଅଣୁମାନ ରହିଥିବା ବିଷୟ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଆରମ୍ଭ ପୂର୍ବରୁ ଜଣାପଡ଼ି ଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ହିଁ ପ୍ରତିଭାବାନ୍ ତଥା ଅସ୍ଥିରମନା ଜୀବରସାୟନବିତ୍ ଫୋବସ୍ ଏ. ଲେଭେନ୍ ୟିଷ୍ଟର ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରେ ଡି-ରାଇବୋଜ୍ ନାମକ ଶର୍କରା ଅଣୁକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏହାର ୨୦ ବର୍ଷ ପରେ ଥାଇମସ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଅଣୁରେ ସେ ଚିହ୍ନଟ କଲେ '୨-ଡିଅକ୍‌ସି-ଡି-ରାଇବୋଜ୍' ନାମକ ଭିନ୍ନ ଏକ ଶର୍କରା ଅଣୁ ।

ମି'ସର୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଲେଭେନ୍ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ହେଉଛି ଏକ ବୃହତ୍ ଅଣୁ ଓ ଏହା କେତେକ ଏକକର ସମାହାର । ଉକ୍ତ ଏକକଗୁଡ଼ିକୁ ସେ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍' ଭାବରେ ନାମିତ କରିଥିଲେ । ପ୍ରତି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍, ଶର୍କରା ଓ ପ୍ୟୁରିନ୍ କିମ୍ବା ପରିମିଡ଼ିନ୍ ଅଣୁକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ତାଙ୍କର ଏ' ପ୍ରକାରର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ସତ୍ତ୍ୱେ, ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଧାରଣ କରିଥାଏ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଚରିତ୍ର । ଶର୍କରା, ଫସ୍‌ଫେଟ୍, କେତୋଟି ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ଏବଂ କିଛି ଜଳ ଅଣୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ସରଳ ବୃହତ୍ ଅଣୁଟିଏ ଛୋଟ ବଡ଼ କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ତଥ୍ୟ ସଞ୍ଚାରଣ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯେ ବହନ କରିପାରୁଥିବ, ଏହା ଥିଲା ଲେଭେନ୍‌ଙ୍କ କଳ୍ପନା ବହିର୍ଭୂତ ।

ମି'ସର୍ ଓ ଲେଭେନ୍ ଭଲଭାବରେ ଅବଗତ ଥିଲେ ଯେ କୌଣସି ଏକ ଅଣୁର ଧର୍ମ ଅଣୁଟିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁ ଓ ସେହି ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପାରସ୍ପରିକ ଭୌତିକ-ରାସାୟନିକ ସଂପର୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । କିନ୍ତୁ, ବୃହଦାଣୁର ଧର୍ମ ଯେ ବୃହଦାଣୁ ଗଠନ କରିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ପାରସ୍ପରିକ ସଂପର୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ, ତାହା ମି'ସର୍, ଲେଭେନ୍ କିମ୍ବା ସମସାମୟିକ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ଇଂରାଜୀ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ଛବିଶଟି ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ ବିଶାଳ ଇଂରାଜୀ ଭାଷା ଓ ତା'ର ଅଗଣିତ ଶବ୍ଦ ସମ୍ଭାର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପ୍ରକାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଭଳି ଏକ ବୃହଦାଣୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଅଣୁ ଅଂସଖ୍ୟ ପ୍ରକାରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ତଥ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥିବ, ଏହା ସେତେବେଳେ କେହି ଚିନ୍ତା ବି କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଜ୍ଞାନକୁଳ, ବିଶେଷକରି

ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଏ' ସଂପର୍କରେ ଅବଗତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଅନେକ ନୂତନ ଆବିଷ୍କାର ଓ ପ୍ରତିଭାଧାରୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମାନସପ୍ରସୂତ ଅବଧାରଣାର ପ୍ରସାରଣ ଆବଶ୍ୟକ ପଡୁଥିଲା ।

୧୯୧୨ ମସିହାରେ ଜର୍ମାନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକ୍ସ ଭନ୍ ଲାଉୟେ କରିଥିଲେ ଏକ ଆବିଷ୍କାର । ଉକ୍ତ ଆବିଷ୍କାରଟି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ସର୍ବାଧିକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବୋଲି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମତ ଦେଇଥିଲେ । ଏକ ସରଳ ସ୍ଫଟିକକୁ ଏକ୍ସ-ରେ'ର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇ ଫଟୋ ଉଠା ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ତା'ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଛାୟାକୁ ଦେଖିପାରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ଭନ୍ ଲାଉୟେ । ପରେ ପରେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଉଇଲିୟମ୍ ବ୍ରାଗ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସୁଯୋଗ୍ୟ ପୁତ୍ର ଉଇଲିୟମ୍ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ସ୍ଫଟିକର ଏକ୍ସ-ରେ' କରାଇଲେ ଫଟୋଉଠା ଫିଲ୍ମରେ ତା'ର ଯେଉଁ ଫଟୋ ଉଠିଥାଏ , ତାହା ସ୍ଫଟିକ ଭେଦରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଏହି ଫଟୋକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ସ୍ଫଟିକ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାନିକ ସଂରଚନା (spatial structure) କୁ ଜାଣିହେବ । ଭନ୍ ଲାଉୟେ ଓ ବ୍ରାଗ୍-ପିତାପୁତ୍ରଙ୍କ ଗବେଷଣା ଫଳରେ ଜନ୍ମ ନେଲା ସ୍ଫଟିକଚିତ୍ରଣ ବା କ୍ରିଷ୍ଟାଲୋଗ୍ରାଫି (crystallography) ନାମକ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ନୂତନ ଶାଖା । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆବିଷ୍କାର କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ଏକ୍ସ-ରେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲୋଗ୍ରାଫି'ର ଭୂମିକା ଥିଲା ଅନନ୍ୟ । ତଥାପି, ତାହା କେତେ ଯେ ଭୁଆଁ ବୁଲେଇଲା, ତା'ର ସୀମା ନାହିଁ ।

ଫ୍ରେଡ୍ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ଥିଲେ ଜଣେ ଇଂରେଜ୍ ଡାକ୍ତର । ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଏକ ଗୋଳମାଳିଆ ଘଟଣା । ସେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମୂଷାଙ୍କୁ ରୋଗ କରାଉନଥିବା ଜୀବନ୍ତ ନିମୋକୋକାଇ (pneumococci) ଜୀବାଣୁର ଇଂଜେକ୍ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ । ତା' ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ସେହି ମୂଷାମାନଙ୍କୁ ଦେଇଦେଲେ ମାରାତ୍ମକ ରୋଗ କରାଉଥିବା ମୃତ ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁ । ଇଂଜେକ୍ସନ୍ ନେବାର ପରଦିନ ହିଁ ମୂଷାମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଗଲା । ସେମାନଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁପାଇଁ ଦାୟୀ ଥିଲେ ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଜୀବନ୍ତ ନିମୋକୋକାଇଗୁଡ଼ିକର ଅପତ୍ୟମାନେ । ରୋଗ କରାଉ ନଥିବା ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁ ସମଜାତୀୟ ଅପତ୍ୟ ଜାତ କରିବା ହେଉଛି ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମ । କିନ୍ତୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିବା ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇର ଗୁଣ ବହନ କରି ମୂଷାମାନଙ୍କ ପ୍ରାଣନାଶର କାରଣ ହୋଇପଡ଼ିଲେ । ଏହା ପୁଣି ସମ୍ଭବ ହେଲା କିପରି ? ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକ ତ ଥିଲେ ମୃତ । ତେଣୁ, ମୃତ ଜୀବାଣୁ ରୋଗ କରାଇବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ହେଲେ, ଗ୍ରୀଫିଥ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣରେ ନିରୀହ ନିମୋକୋକାଇ

ମୂଷାମାନଙ୍କ ନିଧନ ପାଇଁ ଯେ ଦାୟୀ ହେଲା, କଅଣ ଏହାର ରହସ୍ୟ ? ନିରୀହ ନିମୋକୋକାଇ କିପରି ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ମାରାତ୍ମକତା ? ସେହି ମାରାତ୍ମକ ଚରିତ୍ର ପୁଣି କିପରି ସଂଚରିତ ହୋଇଚାଲିଲା ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକୁ ? ଫ୍ରେଡ୍ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ଏହାର କୂଳକିନାରା ଖୋଜି ପାଇଲେନି କି ଗ୍ରୀଫିଥ୍ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣକୁ ଦୋହରେଇ ସମାନ ଫଳ ପାଇଥିବା ସମସାମୟିକ ଗବେଷକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହାର କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ସେମାନେ କେହି ସାମାନ୍ୟତମ ସନ୍ଦେହ କଲେ ନାହିଁ ଯେ ୪୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ମଣିଷ ପୂଯରୁ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ମି'ସର୍ ଯେଉଁ ଉପାଦାନଟିକୁ ଆହରଣ କରିଥିଲେ, ସେହି ଉପାଦାନଟି ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେଇଥିବ ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇରେ ।

ସମ୍ଭବତଃ, ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ମି'ସର୍ଙ୍କ ନାଁ ଆଦୌ ଶୁଣି ନ ଥିଲେ କି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବିଷୟରେ ବି ହୁଏତ କିଛି ଜାଣି ନ ଥିଲେ । ତେବେ ନିଜ ପରୀକ୍ଷଣର ଫଳାଫଳର କାରଣ ବୁଝେଇବାକୁ ଯାଇ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ମାରାତ୍ମକ ମୃତ ନିମୋକୋକାଇରେ ଥିଲା 'ପାବୁଲମ୍' (pabulum) ନାମକ ଉପାଦାନ । ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଜୀବନ୍ତ ନିମୋକୋକାଇ ସେହି 'ପାବୁଲମ୍'କୁ ଭକ୍ଷଣ କରିବା ଫଳରେ ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲା । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଥମେ ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଥିବା ନିମୋକୋକାଇର ଅପତ୍ୟମାନେ 'ପାବୁଲମ୍' ଭକ୍ଷଣରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ଯେ ମାରାତ୍ମକତା ଧର୍ମକୁ ବହନ କରି ଚାଲିଥିଲେ, ସେ ଦିଗପ୍ରତି ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ଆଦୌ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ନ ଥିଲେ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଗ୍ରୀଫିଥ୍ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣର ଫଳାଫଳ ଥିଲା ଠିକ୍ । କିନ୍ତୁ, ଫଳାଫଳ ସଂପର୍କରେ ତାଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଭୁଲ୍ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରଟି ଥିଲା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତଥାପି, ତାହା ଅନୁବଂଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିପାରିଲାନି । କାରଣ, ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଅତି ପ୍ରିୟ ଫଳମାଛି ବା ଡ୍ରସୋଫିଲାର ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ମଜି ଯାଇଥିଲେ ଗବେଷଣାରେ । ହେଲେ, ୧୯୩୧ ମସିହାରେ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଉପରେ ନିବଦ୍ଧ ହେଲା ଓସ୍ୱାଲ୍ଡ୍ ଥିଓଡ଼ୋର୍ ଆଭେରୀଙ୍କର ସନ୍ଦେହୀ ଦୃଷ୍ଟି । ଆଭେରୀ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ କାନାଡ଼ାରେ । ଗ୍ରୀଫିଥ୍ଙ୍କ ଭଳି ସେ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ ଜଣେ ଡାକ୍ତର । ହେଲେ, ଡାକ୍ତରି ଛାଡ଼ି ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍‌ରେ ରତ ରହିଲେ ଗବେଷଣାରେ ।

ଆଭେରୀ ଥିଲେ ବାଙ୍ଗରା, ଲାଜକୁଳା ଏବଂ ଚନ୍ଦା । ସେ ପୁଣି ଥିଲେ ଅବିବାହିତ । ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ସହକର୍ମୀ ଥିଲେ ଜୀବରସାୟନବିତ୍ ମାଇକେଲ୍ ହାଇଡ଼େଲ୍‌ବର୍ଜର୍ ।

ଆଭେରୀ ଓ ମାଇକେଲ୍ ଚାରି ଜାତିର ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁକୁ ଆଚ୍ଛାଦନ କରି ରହିଥିବା ଝିଲ୍ଲୀ ବା କ୍ୟାପ୍ସୁଲ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ସେହି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ନିମୋକୋକାଇ କ୍ୟାପ୍ସୁଲ୍‌ରେ ରହିଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତଥା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ 'ପୋଲିସାକାରାଇଡ୍' ଶର୍କରା ଓ ପୋଲିସାକାରାଇଡ୍ ଶର୍କରା ହିଁ ଉକ୍ତ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ଏବଂ ମାରାତ୍ମକତା ପାଇଁ ଦାୟୀ ।

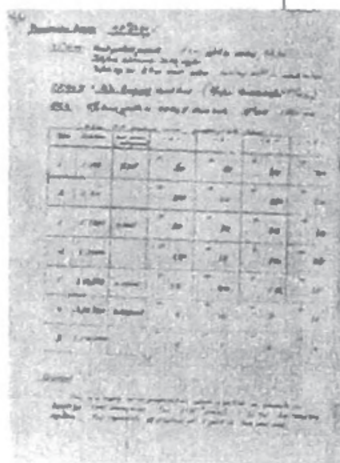
ଚାରି ପ୍ରକାର ନିମୋକୋକାଇରେ ରହିଥିବା ପୋଲିସାକାରାଇଡ୍ ଅଣୁ ସମାନ ପ୍ରକାରର ସରଳ ଶର୍କରାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ ସେମାନଙ୍କର ଜୈବିକ ଧର୍ମ ଥିଲା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ଅଲଗା । ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଆଭେରୀଙ୍କ ମନରେ ହୁଏତ ଧାରଣା ଜନ୍ମିଲା ଯେ କୌଣସି ଏକ ବୃହଦାଣୁର ଜୈବିକ ଧର୍ମ ତାକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଧ୍ୟଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବି ବହୁ ଜୀବରସାୟନବିଦ୍ ଏଭଳି ଧାରଣାର ଧାର ଧରି ନ ଥିଲେ । ଏତିକି କଥା ଯଦି ମି'ସର୍ କିମ୍ବା ତାଙ୍କର ସମସାମୟିକ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ଢୁକିଥାନ୍ତା, ତେବେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଭୂମିକା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ପାଇଁ ଅର୍ଦ୍ଧ-ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ି ନଥାନ୍ତା । ଏପରିକି ୧୯୩୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଭେରୀ ବି ଏଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେଇ ନ ଥିଲେ । ଗ୍ରାଫିଥ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଆଭେରୀଙ୍କଠାରେ ଜାତ କରିଥିଲା କୌତୂହଳ । ସେହି ଆବିଷ୍କାରର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ନିଜ ସହକାରୀମାନଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ । ଏହା ପରର ଘଟଣା ସୃଷ୍ଟି କଲା ଇତିହାସ ।



ଆଭେରୀ : ଏକ ଦୁଃଖୀ ଆତ୍ମା

ଓସ୍ୱାଲ୍ଡ ଥିଓଡୋର୍ ଆଭେରୀଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା କାମ । ଅଳ୍ପ କିଛିଦିନ ପରେ ଜେ. ଲିଓନେଲ୍ ଆଲୋୱେ ଆସି ଆଭେରୀଙ୍କୁ ଜଣାଇଲେ ଯେ ମୃତ ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁଙ୍କୁ ନେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିର୍ଯାସକୁ ସେ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଭିତରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରୁଥିବା ଅଣ ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ ମିଶେଇ ଦେବାରୁ ଅଣମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇ ଗୁଡ଼ିକ ମାରାତ୍ମକ ଜୀବାଣୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଯାଇଛନ୍ତି । ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ଉତ୍କଣ୍ଠିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଆଭେରୀ । କେଉଁ ଉପାଦାନଟି ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଜୀବାଣୁକୁ ମାରାତ୍ମକ ଜୀବାଣୁରେ ପରିଣତ କରିଦେଇଛି, ତା'ର ନାଡ଼ି ନକ୍ଷତ୍ର ଜାଣିବା ନିମନ୍ତେ ତୁରନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ ସେ । ସେ ଖାଇବା ପିଇବା ଭୁଲିଗଲେ । ଶାରୀରିକ କ୍ଳାନ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭବ କରିପାରିଲେନି । ଦୀର୍ଘ ଚାରିବର୍ଷ ଧରି 'ହାଇପର୍ଥାଇରଏଡିଜମ୍' ବା ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି ଅତିକ୍ରିୟତା ରୋଗରେ ଅକ୍ଷମ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ଉପାଦାନର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର





ଓସ୍ୱାଲ୍ଡ ଥିଓଡୋର୍ ଆଭେରୀ

ଆହ୍ୱାନ ତାଙ୍କଠାରେ ସୃଷ୍ଟି କଲା ନୂତନ ଶକ୍ତି । ନୂତନ ଉନ୍ମାଦନା । ଜର୍ମାନ ବୋମା ଆଘାତରେ ୧୯୪୧ ମସିହାରେ ଗ୍ରୀଫିଥ୍ ପ୍ରାଣ ହରେଇବା ପରେ ଆଭେରୀ ତାଙ୍କର ଫଟୋଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ରଖିଥିଲେ ଓ ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟରୁ ଅବସର ନେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉକ୍ତ ଫଟୋଟି ଆଭେରୀଙ୍କ ଟେବୁଲ୍‌କୁ ମଣ୍ଡନ କରି ଆସିଥିଲା ।

ଆଭେରୀ ଏକୁଟିଆ ଏହି ଗବେଷଣା କରୁ ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ସହକର୍ମୀ ଥିଲେ କୋଲିନ୍ ମ୍ୟାକ୍‌ଲିଓଡ୍ ନାମକ ଅନ୍ୟ ଜଣେ କାନାଡ଼ା ଡାକ୍ତର । ମ୍ୟାକ୍‌ଲିଓଡ୍ ଆଭେରୀଙ୍କ ସହ ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିବାବେଳେ ଜନ୍‌ସ୍ ହପ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ମ୍ୟାକ୍‌ଲିନ୍ ମାକ୍‌କାର୍ଟି ନାମକ ଜଣେ ଭେଷଜ ସ୍ନାତକ ତାଙ୍କ ସହ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ୧୯୪୧ ମସିହାରେ । 'ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନ' **(transforming principle)** ଭାବରେ ସେମାନେ ନାମକରଣ କରିଥିବା ସେହି ଉପାଦାନଟିର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କର ଦୀର୍ଘ ୧୩ ବର୍ଷର ଗବେଷଣା-ଅବଦାନ ରହିଆସିଥିଲା ।

ସେହି ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନର ନିର୍ଯାସ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା କାଳରେ ସେମାନେ କିଛି ପରିମାଣର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିହ୍ନଟ କଲେ । ସେହି ନିର୍ଯାସରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସମେତ ଅନ୍ୟ କେତେକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ରହିଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସେମାନେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ହିଁ ନିର୍ବାଚନ କଲେ । ଆଭେରୀ-ମାକ୍‌ଲିଓଡ-ମାକ୍‌କାର୍ଟି- ଏହି ତ୍ରିମୂର୍ତ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଜଣକ କି କିଏ କିଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅନୁଧ୍ୟାନ ଉପରେ ହିଁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରିଥିଲେ ତାହା ଜଣା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଗବେଷକ ଗୋଷ୍ଠୀର ନେତା ଭାବରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଅନୁଧ୍ୟାନ ନିଷ୍ପତ୍ତିରେ ଆଭେରୀଙ୍କ ସମ୍ମତି ରହିଥିବା ନିଶ୍ଚିତ ।

ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଏହି ତିନି ଡାକ୍ତରଙ୍କର ଗବେଷଣା ଚାଲିଲା । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିର୍ଯାସରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ କେବଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ପୃଥକୀକୃତ କରାଇବା ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାସାୟନିକ, ଜୈବିକ, ଭୌତିକ-ରାସାୟନିକ ଓ ଇମ୍ୟୁନୋଲୋଜିକାଲ୍ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରିଚାଲିଲେ ସେମାନେ । ତେବେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ପୁଷ୍ଟିସାରମୁକ୍ତ କରିବା ଏତେ ସହଜ ନଥିଲା ।

ସେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିର୍ଯାସରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଉଥିବା ସିରମ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ମିଶେଇଦେଲେ ନିର୍ଯାସର ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ କ୍ଷମତା ଲୋପ ପାଇଯାଉଛି । କିଛିବର୍ଷ ପରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ମାକ୍‌କାର୍ଟିଙ୍କ ଅଦମ୍ୟ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଯୋଗୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଉଥିବାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ପୃଥକୀକୃତ ଓ ଶୋଧିତ କରାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ।

ଗବେଷଣାର ଫଳାଫଳକୁ ଘୋଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସହଗବେଷକମାନଙ୍କ ତରଫରୁ ଆଭେରୀଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରବଳ ଚାପ ପଡ଼ିଲା । ତେଣୁ, ୧୯୪୩ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୧୦ ତାରିଖରେ ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ଆଭେରୀ ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଘୋଷଣା କଲେ । ସେ ସେମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ କ୍ୟାପ୍‌ସୁଲ୍‌ଧାରୀ ଟାଇପ୍-III ମୃତ ନିମୋକୋକାଇଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକୀକୃତ ଶୋଧିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ., କ୍ୟାପ୍‌ସୁଲ୍‌ବିହୀନ ଟାଇପ୍-II ଜୀବନ୍ତ ନିମୋକୋକାଇ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ୟାପ୍‌ସୁଲ୍‌ଧାରୀ ଟାଇପ୍-III ନିମୋକୋକାଇରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିପାରିଛି ।

ଉକ୍ତ ଅଧିବେଶନରେ ଅଧକ୍ଷତା କରୁଥିଲେ ଡକ୍ଟର ସ୍ନେଇଡର । ଆଭେରୀଙ୍କ ଉପସ୍ଥାପନା ସରିଗଲା ପରେ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବା ତଥା ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ସମ୍ପର୍କରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେବା ପାଇଁ ଶ୍ରୋତାମାନଙ୍କୁ ସ୍ନେଇଡର୍ ଅନୁରୋଧ କଲେ । କିନ୍ତୁ ଅଧିବେଶନରେ ରାଜୁତି କଲା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନୀରବତା । ଏହି ନୀରବତାର ଅସ୍ୱସ୍ତି ଭଙ୍ଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଭେରୀଙ୍କର ଜଣେ ପୂର୍ବ ସହକର୍ମୀ ଉଠି ଠିଆହେଲେ । ଆଲୋଚ୍ୟ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରି ଗବେଷଣାରେ ଆଭେରୀ-ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଅଧବସାୟ ଓ ନିଷ୍ଠାର ଭୂରି ଭୂରି ପ୍ରଶଂସା କରିଚାଲିଲେ ସେ । ସେ ବସିପଡ଼ିଲା ପରେ ପୁଣି ଛାଇଗଲା ନୀରବତା । ଦୀର୍ଘ ନୀରବତା ଅଧକ୍ଷ ଡକ୍ଟର ସ୍ନେଇଡରଙ୍କ ପକ୍ଷେ ଥିଲା ଅସହ୍ୟ । ତେଣୁ ସେ ନିଜର ଅଧକ୍ଷୀୟ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇ କହିଲେ, ''ଆଭେରୀ-ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସହ ଏହି ବିଜ୍ଞାନୀବୃନ୍ଦ ଏକମତ । ଆଜିର ଅଧିବେଶନ ସାଙ୍ଗ ହେଲା ।''

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯେ ସେହି ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନ, ଏହି ତଥ୍ୟ ସମ୍ବଳିତ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧଟି ଜର୍ଣ୍ଣାଲ ଅଫ୍ ଏକ୍‌ସପେରିମେଣ୍ଟାଲ ମେଡିସିନ୍ ନାମକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାର ୧୯୪୪ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । କିନ୍ତୁ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଥିଲା ବଡ଼ ମାନ୍ଦା । ଜିନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଳ୍ପ କେଇଜଣ ସେହି ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ପଢ଼ିଥିବେ କି ନା ସନ୍ଦେହ । ତାହାଛଡ଼ା, ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଚାଲିଥିଲା ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧର ଘନଘଟା । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନାମକ ଏକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ଟାଇପ୍-II ନିମୋକୋକାଇକୁ ଯେ ଟାଇପ୍-III ନିମୋକୋକାଇରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେଇଛି – ଏଭଳି ଏକ ସମ୍ବାଦ ନିୟୁୟର୍କ ଟାଇମ୍‌ସ୍ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ସମ୍ବାଦପତ୍ର ପାଇଁ ହୁଏତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ମନେ ହେଲା ନାହିଁ । କାରଣ, ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧବେଳେ ରୋମାଞ୍ଚକର ସମ୍ବାଦର କେଉଁ ଅଭାବ ଅଛି ଯେ ସାମ୍ବାଦିକମାନେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂକ୍ରାନ୍ତ ସମ୍ବାଦ ପରିବେଷଣ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେଇଥାନ୍ତେ !

କିନ୍ତୁ, ଆଭେରୀ ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧର ଫଳାଫଳକୁ ଅତି ନିର୍ଦ୍ଦୟ ଭାବରେ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଦେଲେ ଡକ୍ଟର ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ଼ ମିର୍‌ସ୍କି । ମିର୍‌ସ୍କି ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଜୀବ ରସାୟନବିତ୍ । ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ସେ ଜଣେ ବରିଷ୍ଠ ଗବେଷକ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଆଦୌ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନ ଥିଲେ । କେତୋଟି ପ୍ୟୁରିନ୍ ଏବଂ ପିରିମିଡିନ୍, କିଛି ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଓ ଶର୍କରାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯେ ଅଣମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇକୁ ମାରାତ୍ମକ ନିମୋକୋକାଇରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେଇପାରିବ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏଭଳି ସାମର୍ଥ୍ୟ ରହିଥିବା କଥା ସେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଲେନି । ତାଙ୍କର ମତ ଥିଲା ଯେ ଏକ ଜଟିଳ ପୁଷ୍ଟିସାର ହିଁ ଅଗଣିତ ତଥ୍ୟ ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ । ମିର୍‌ସ୍କିଙ୍କର ଏହି ବିରୁଦ୍ଧ ମତ ଆଭେରୀଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କୁ ଖୁବ୍ ନିରୁତ୍ସାହିତ କରିଥିଲା ।

ଆଭେରୀ ଓ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକମାନେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସମ୍ପର୍କରେ ନିଜର ଯେଉଁ ପ୍ରସ୍ତାବ ରଖିଥିଲେ, ମିର୍‌ସ୍କି ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟର୍ ସମ୍ମିଳନୀ କକ୍ଷ ଭିତରେ ଓ ବାହାରେ ତା' ବିରୋଧରେ କହିବୁଲିଲେ । ଏପରିକି, ୧୯୪୬ ମସିହାରେ ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟର୍ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ବକ୍ତୃତା ଦେଇ ସେ ଅତି କଠୋର ଭାବରେ ଆଭେରୀଙ୍କ ମତର ସମାଲୋଚନା କଲେ । ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ୧୯୪୩ ଡିସେମ୍ବର ୧୦ ତାରିଖରେ ଆଭେରୀଙ୍କ ଭାଷଣକୁ ଯେଉଁମାନେ ଶୁଣିଥିଲେ, ସେମାନେ ସମସ୍ତେ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ ମିର୍‌ସ୍କିଙ୍କ ଭାଷଣର ଶ୍ରୋତା । ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ପୁଷ୍ଟିସାରମୁକ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଭେରୀଙ୍କ ଗୋଷ୍ଠୀ ସର୍ବାଧିକ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମିର୍‌ସ୍କି ଯୁକ୍ତି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଆଭେରୀଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନିର୍ଯାସରେ ୧ରୁ ୨ ପ୍ରତିଶତ ପୁଷ୍ଟିସାର ନିଶ୍ଚୟ ରହିଥିବ । ସେଇ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣର ପୁଷ୍ଟିସାର ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନର ବାହକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ବୋଲି ଦୃଢ଼ ଯୁକ୍ତି ବାଢ଼ିଲେ ମିର୍‌ସ୍କି ।

ମିର୍‌ସ୍କି ଆଭେରୀଙ୍କୁ ତୀବ୍ର ସମାଲୋଚନା କରି ଚାଲିଥାନ୍ତି । ହେଲେ, ଶ୍ରୋତାମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ନିରବରେ ବସି ରହିଥାନ୍ତି ଆଭେରୀ । ମିର୍‌ସ୍କିଙ୍କ ଭର୍ତ୍ସନାର ସେ ପ୍ରତିବାଦ ମଧ୍ୟ କଲେ ନାହିଁ କି ରୂପାନ୍ତରକ୍ଷମ ଉପାଦାନର ବାହକ ରୂପେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କଲେ ନାହିଁ ବୋଲି ମିର୍‌ସ୍କି ଯେଉଁ ଲିଖିତ ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ଊଁ କି ଚୁଁ ପାଟି ଫିଟେଇଲେନି । କିନ୍ତୁ, ଏହା ପରେ ପରେ ସେ ଖୁବ୍ ବିଷାଦଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଏବଂ ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଶେଷ କିଛି ଗବେଷଣାକାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିଲେନି । ଆଭେରୀଙ୍କୁ ସେତେବେଳେ ୭୧ ବର୍ଷ ବୟସ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରୁ ବିଦାୟ ନେଇ ଅଜଣା, ଅଶୁଣା ଭାବରେ, କିନ୍ତୁ ଶାନ୍ତିରେ ସମୟ କାଟିବା ପାଇଁ ସେ ଚାଲିଗଲେ ଟେନେସିର ନାସ୍‌ଭିଲ୍ଲେଠାରେ ରହୁଥିବା ନିଜ ଭାଇଙ୍କ ପାଖକୁ । ସେଠାରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ସାତବର୍ଷ କଟେଇ ଇହଧାମ ତ୍ୟାଗ କଲେ ଆଭେରୀ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯେ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ତଥ୍ୟର ବାହକ – ଏ ସମ୍ପର୍କିତ ଆବିଷ୍କାର ସ୍ୱୀକୃତି କି ପ୍ରଶଂସା ନ ପାଇବା ବୋଧହୁଏ ଥିଲା ତାଙ୍କ ନୈରାଶ୍ୟର କାରଣ । କିନ୍ତୁ, ନିଜ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସେ ଶତାବ୍ଦୀର ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ରୂପେ ମନେ କରୁଥିଲେ । ସେ ସମ୍ଭବତଃ ଜାଣି ନ ଥିଲେ ଯେ ୧୯୪୦ ଦଶକରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ମନୋନୀତ କରାଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସମ୍ପର୍କରେ ଆଭେରୀଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ମିର୍ସ୍କି ତୀବ୍ର ବିରୋଧ କରିବା ଯୋଗୁ ନୋବେଲ କମିଟି ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ଭିତରେ ପଶିବାକୁ ଚାହିଁଲେନି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଭେରୀଙ୍କ ତଥ୍ୟ ପୁନଃ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଲେ ନୋବେଲ୍ କମିଟି ।

ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ, ୱାଟ୍‌ସନ୍, କ୍ରିକ୍ ଏବଂ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ୧୯୫୩ ମସିହାର 'ନେଚର୍' ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ି ଆଭେରୀଙ୍କୁ କିପରି ଲାଗିଥିବ, ତାହା କେବଳ ତାଙ୍କୁ ଜଣା । କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସେମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାର ଆଭେରୀଙ୍କ ସହଗବେଷକ କୋଲିନ୍ ମ୍ୟାକ୍‌ଲିଓଡ୍‌କୁ ଖୁସି କରି ପାରି ନ ଥିଲା । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ 'ଡବଲ୍ ହେଲିକ୍‌ସ୍' ପୁସ୍ତକ ପାଠ କରି ସେ ମାକ୍‌କାର୍ଟିଙ୍କୁ ଲେଖିଥିଲେ –

''ଡବଲ୍ ହେଲିକ୍‌ସ୍‌ର ଗୁରୁତ୍ୱ ସମ୍ପର୍କରେ କେବେ ଦିନେ ତୁମେ ମୋତେ ଅବଗତ କରେଇବ । ତାହା ଯଦି ମଙ୍ଗଳବାରଦିନ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତା, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗବେଷଣାଗାରରେ ତାହା ହୁଏତ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥାନ୍ତା କୌଣସି ବୁଧବାର କିମ୍ବା ଗୁରୁବାର ଦିନ ।''

ନୈରାଶ୍ୟର ସହ
ତୁମର କୋଲିନ୍

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ତଥ୍ୟ ଧାରଣ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଭେରୀ ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସେତେବେଳେ ସ୍ୱୀକୃତି ନ ମିଳିବାରୁ ମ୍ୟାକ୍‌ଲିଓଡ୍ ଓ ମାକ୍‌କାର୍ଟିଙ୍କ ମନରେ ଖୁବ୍ ଦୁଃଖ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୪୬ ମସିହାର ନୋବେଲ ବିଜେତା ୱେଣ୍ଡେଲ୍ ଷ୍ଟାନ୍‌ଲି ୧୯୭୦ ମସିହାରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ସେମାନଙ୍କର

ଘୋଷଣା ଥିଲା ଏକ 'ଅନାବିଷ୍କୃତ ଆବିଷ୍କାର' । କିନ୍ତୁ, ଷ୍ଟାନ୍‌ଲିଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟ ଥିଲା ଏକ ଅକ୍ଷମଣୀୟ ଅସତ୍ୟ । କାରଣ, ଆଉ କିଏ ଜାଣୁ କି ନ ଜାଣୁ, ଷ୍ଟାନ୍‌ଲି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଜୀବ ରସାୟନବିତ୍ ଏର୍‌ୱଇନ୍ ସାରଗାଫ୍ ଆଭେରୀଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ପାଠ କଲା ପରେ ନିଜେ ଚଳାଇଥିବା ଗବେଷଣାକୁ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ବନ୍ଦ କରିଦେଇ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଗବେଷଣାରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଥିଲେ । ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ତାଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍‌ର ଅନୁପାତ ୧:୧ । ୱାଟ୍‌ସନ୍, କ୍ରିକ୍ ଏବଂ ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଲାବେଳେ ସାର୍‌ଗାଫ୍‌ଙ୍କର ଏହି ତଥ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା ବୋଲି ଉକ୍ତ ବିଜ୍ଞାନୀତ୍ରୟ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ।

ନିଜ ରଚିତ 'ଡବଲ୍ ହେଲିକ୍‌ସ୍' ପୁସ୍ତକରେ ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ବଂଶାନୁକ୍ରମର ବାହକ ବୋଲି ଆଭେରୀ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଜଣାଇଦେବା ପରେ ହିଁ ସେ ଓ କ୍ରିକ୍ ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଆଣବିକ ଗଠନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ, ଆଭେରୀଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇବାର ଏକ ଦଶନ୍ଧିରୁ କମ୍ ସମୟ ଭିତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ଓ ତା'ର ଜିନୀୟ ଭୂମିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଗଲା । କହିବାକୁ ଗଲେ, ଏଭଳି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ଏକ ଦଶନ୍ଧିର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ସାମାନ୍ୟ ମାତ୍ର ।



ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନର ଆବିଷ୍କାରକୁ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କର ଅବଦାନ

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ଆବିଷ୍କାର ନିମନ୍ତେ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଓ ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସହ ମରିସ୍ ହ୍ୟୁଗ୍ ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ୧୯୬୨ ମସିହାର ଭେଷଜବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଜଣେ ଖ୍ୟାତନାମା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ । ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସଂପୃକ୍ତ ଥିଲେ । ପରେ ଜୀବ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶାଖା ପ୍ରତି ଆକର୍ଷିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସେ । ଏର୍‌ଉଇନ୍ ସ୍ରୋଡିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ 'ଜୀବନ କଅଣ' ? (What is Life) ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଟି ପାଠ କଲାପରେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥିଲା ।



ଏରଉଇନ୍ ସ୍ରୋଡିଞ୍ଜର

ବିଷର୍ଣ୍ଣତା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଯୁବାକାଳକୁ ନାରଖାର କରିଦେଇଥିଲା । ବିଶେଷ କରି ନିଜ ଭଉଣୀଙ୍କର ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ଅସୁସ୍ଥତା ଥିଲା ତାଙ୍କ ଅସୁଖର କାରଣ । ନିଜ ବିଷୟରେ ମତ ଦେବାକୁ ଯାଇ ସେ କହିଥିଲେ, ''ମୁଁ ପ୍ରସନ୍ନ ରହିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି କୁଆଡୁ ? ଦୁଃଖଯନ୍ତ୍ରଣା ତ ମୋର ଚିର ସହଚର । ତେଣୁ, ସେହି ପରିବେଶ ମୋର ବେଶ୍ ଦେହସୁହା ହୋଇଯାଇଛି ।'' ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ମାର୍ଜିତ । ତାଙ୍କର ଆଚରଣ ଆଦୌ ଆଡ଼ମ୍ବରପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ । ଖୁବ୍ ସଂଯତ ତାଙ୍କର ବ୍ୟବହାର । ଅତି ଧୀର ଗଳାରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବା ତାଙ୍କର ଅଭ୍ୟାସ । ତୀକ୍ଷ୍ଣ ନାସା, ଈଷଦ୍ ନୀଳ ଚକ୍ଷୁ ଓ କମନୀୟ ମୁଖମଣ୍ଡଳ ତାଙ୍କୁ ବେଶ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ କରିଥାଏ । ତଥାପି, ଏହି ବିଦ୍ୱାନ ବିଜ୍ଞାନୀ ସର୍ବଦା ରହିଥାନ୍ତି ଗଭୀର ଚିନ୍ତାମଗ୍ନ ।

ଚାଲନ୍ତୁ ଫେରିଯିବା ୧୯୪୪-୧୯୪୫ ମସିହାକୁ । ସେହି ସମୟରୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର କାହାଣୀକୁ । ମାନ୍‌ହାଟାନ୍ ପ୍ରକଳ୍ପରେ ବର୍କଲେଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଥାଆନ୍ତି ସେ । ମନ ଲାଗୁ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ୟୁରାନିୟମ୍

ସମସ୍ଥାନିକକୁ ଆହରଣ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେ ବ୍ୟସ୍ତ ଥାଆନ୍ତି । ନିକଟରେ ଛାଡ଼ପତ୍ର ନେଇଥାଆନ୍ତି ନିଜ ଆମେରିକୀୟ ପତ୍ନୀଙ୍କଠାରୁ । ସେହି ଏକାନ୍ତ ବାସ କାଳରେ ହିଁ ଏର୍‌ଉଇନ୍ ସ୍ରୋଡିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ''ଜୀବନ କଅଣ ?'' ପୁସ୍ତକଟିକୁ ମନଧ୍ୟାନ ଦେଇ ପଢ଼ିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳେ ତାଙ୍କୁ ।

ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି ଯେ, ସେହି ପୁସ୍ତକଟି ତାଙ୍କୁ ଜିନ୍ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥିଲା । ସେ ମଧ୍ୟ ଆଭେରୀ ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ି ଆଭେରୀଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହୋଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧର ସମାପ୍ତି ପରେ ଜିନ୍ ସମ୍ପର୍କିତ ଗବେଷଣା ତାଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଆକର୍ଷିତ କରିଥିଲା । ତାଙ୍କଠାରେ ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ଜନ୍ମିଲା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ହେଉଛି ବଂଶାନୁକ୍ରମର ବାହକ ।

ସୌଭାଗ୍ୟ ଉଦୟ ହେଲା ୧୯୪୭ ମସିହାରେ । ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ କାମ କରୁଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ । ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ । ସେ ଥିଲେ ହୁଇଟ୍‌ଷ୍ଟୋନ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟ । ସେତେବେଳେ ଆମେରିକାର ମେଡ଼ିକାଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ ଥିଲା ଖୁବ୍ ରକ୍ଷଣଶୀଳ । ନୀତି ନିୟମ ପାଳନରେ କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ଖୁବ୍ କଠୋର ଥିଲା । ତଥାପି କାଉନ୍‌ସିଲ୍‌କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତେଇ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ପ୍ରଥମ ଜୀବ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ ନିମନ୍ତେ ଅନୁଦାନ ହାସଲ କରି ପାରିଥିଲେ ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ । ଏହି ଗବେଷଣାଗାରଟି ସ୍ଥାପିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀ, ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଜୀବରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କିତ ଗବେଷଣାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶେଷ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଅକ୍ଷମ । ମେଡ଼ିକାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ମଧ୍ୟ ସମାନ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରୁଥିଲା । ତଥାପି ଜୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ନିମନ୍ତେ ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କୁ ସହାୟତା କରିବା ପାଇଁ ଆଗେଇ ଆସିଥିଲା କାଉନ୍‌ସିଲ୍ । ରାଣ୍ଡାଲଙ୍କ ପ୍ରତି କୃତଜ୍ଞତା ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନେଇ ହିଁ କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ତାଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା । କାରଣ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ବୋମାମାଡ଼ରୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବାରେ ରାଡାର ପ୍ରଣାଳୀର ଅବଦାନ ଥିଲା ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ରାଡାରର ମୁଖ୍ୟ ଉପକରଣ 'କ୍ୟାଭିଟି ମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟ୍ରନ୍' ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ସାଙ୍ଗରେ ଆଣି ଲଣ୍ଡନର କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜରେ ନିଯୁକ୍ତ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ, ୧୯୪୭ ମସିହାଠାରୁ ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଦୁଇଟି ଦାୟିତ୍ୱ ନିର୍ବାହ କରିଚାଲିଲେ । କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜ୍‌ର କ୍ଲାସିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍ ଡିପାର୍ଟମେଣ୍ଟର କାର୍ଯ୍ୟ ଦେଖାଶୁଣା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମେଡ଼ିକାଲ୍

ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ସହାୟତାପ୍ରାପ୍ତ ଜୀବ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ କରିବା ଥିଲା ତାଙ୍କର ଦାୟିତ୍ୱ ।

ସେତେବେଳେ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କର ବୟସ ମାତ୍ର ୩୧ ବର୍ଷ । ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଜୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାର ସହକାରୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହେଲେ ସେ । ନିଜର ଅଧସ୍ତନ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମେଧାବୀ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନୁରକ୍ତ ତଥା ବିଶ୍ୱସ୍ତ ରହିବା ଥିଲା ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କର ସର୍ତ୍ତ । ଏ ଦିଗରୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ବାରିବାର କିଛି ନ ଥିଲା । ଜିନ୍ ବାହକ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ହେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପ୍ରାଥମିକ ଆବଶ୍ୟକତା ବୋଲି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଯେଉଁ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରୁଥିଲେ, ତାହା ପ୍ରତି ରାଣ୍ଡାଲ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମର୍ଥନ ଜଣାଇଥିଲେ ।

ଦୁଇ ଦୁଇଟା ଅନୁଷ୍ଠାନ ଚଳେଇବାର ବ୍ୟସ୍ତତା ସତ୍ତ୍ୱେ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବେ ଗବେଷଣା କରିବାରେ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମସ୍ତକରେ ଥାଏ 'ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ୍ (nucleoproteins) । ସେହି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଭୌତିକ ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଥିଲା ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ତେଣୁ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ସେ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମସ୍ତକ ପରୀକ୍ଷା କରିବାରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ ।

ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ପି.ଏଚ.ଡି. କରୁଥିଲେ ରେମଣ୍ଡ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ନାମକ ଜଣେ ସ୍ନାତକ । ଏକ୍ସରେ ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ (X-Ray crystallography) ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ଶୁକ୍ରାଣୁଗୁଡ଼ିକର ମସ୍ତକ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ରାଣ୍ଡାଲ୍ । ଏହା ଥିଲା ୧୯୫୦ ମସିହାର କଥା । ଏକ୍ସ-ରେ ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ବିନ୍ଦୁବିସର୍ଗ ଜାଣି ନ ଥିଲେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ । କିନ୍ତୁ, ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ସହକର୍ମୀ ତଥା ଜଣେ ଅତି ମେଧାବୀ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଲେକ୍‌ସ୍ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକ୍ସ୍-ରେ'ର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାରେ କିଞ୍ଚିତ୍ ଅନୁଭୂତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଏକ୍ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ଭଳି ଏକ ରହସ୍ୟମୟ ଦୁର୍ବୋଧ ଭୌତିକ-ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କୁ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ।

ନିଜର ନିଷ୍ଠା ଏବଂ ଅଧ୍ୟବସାୟ ବଳରେ ଏକ୍ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ପଦ୍ଧତିରେ ବେଶ୍ ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିପକେଇଲେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ । ତେବେ, ସେ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର

କରୁଥିଲେ ଏକ ପୁରୁଣାକାଳିଆ ଶୀର୍ଣ୍ଣ ଉପକରଣ । ତେଣୁ, ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁ-ମସ୍ତକର ସନ୍ତୋଷଜନକ ଫଟୋ ନେବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁ ନ ଥିଲା । ସେତେବେଳେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚଳେଇଥାନ୍ତି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ । ଶୁକ୍ରାଣୁ-ମସ୍ତକର ଏକ୍ସ-ରେ' ବିବର୍ତ୍ତନ (X' Ray diffraction) ଫଟୋ ଉଠେଇବାରେ ନିଜର ଅକୃତକାର୍ଯ୍ୟତା ଯୋଗୁ ଖୁବ୍ ନିରାଶ ହୋଇପଡ଼ିଥାନ୍ତି ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ । ଦିନେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଖରେ ଯାଇ ପହଞ୍ଚିଗଲେ ଓ କିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନା ଦେବା ପାଇଁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ ଜଣେଇଲେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ୍-ରେ ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ସହ ଶୁକ୍ରାଣୁ-ମସ୍ତକର ଏକ୍ସ୍-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫର ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଥିଲା ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଖରେ ଥିଲା ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିଲା ବାଛୁରିର 'ଥାଇମସ୍' ନାମକ ଅଙ୍ଗରୁ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଥିଲା ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ ସାମଗ୍ରୀ । କାରଣ, ସେ ଏହାକୁ ପାଇଥିଲେ ରୁଡୋଲ୍‌ଫ୍ ସିଗ୍‌ନରଙ୍କଠାରୁ । ସିଗ୍‌ନର୍ ଥିଲେ ସୁଇଜର୍‌ଲାଣ୍ଡର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ । ୧୯୫୦ ମସିହା ମେ ମାସରେ ଲଣ୍ଡନ୍‌ଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଏକ ବିଜ୍ଞାନୀ ସମ୍ମିଳନୀକୁ ଯୋଗ ଦେବା ପାଇଁ ଆସିଲାବେଳେ ସେ ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନାକୁ ସାଙ୍ଗରେ ଧରି ଆସିଥିଲେ । ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନାର ଶୁଦ୍ଧତା ଓ ଭୌତିକ ଉତ୍କର୍ଷକୁ ନେଇ ସିଗ୍‌ନର୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ଥିଲେ । ସେହି ଅବସରରେ କିଛି ପରିମାଣର ବାଛୁରି ଥାଇମ୍‌ସ୍-ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଉପହାର ସୂତ୍ରରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ରୁଡୋଲ୍‌ଫ୍ ସିଗ୍‌ନର ।

ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଆହରଣ କରିବାରେ ସର୍ବାଧିକ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇଥିଲା । ସିଗ୍‌ନରଙ୍କଠାରୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନର ଆବିଷ୍କାର ଇତିହାସ ଭିନ୍ନ ରୂପ ନେଇଥାଆନ୍ତା । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଖରେ ଅନ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନାମାନ ମଧ୍ୟ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସିଗ୍‌ନର୍ ଦେଇଥିବା ଜେଲି ସଦୃଶ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନାରେ ସଫା କାଚଦଣ୍ଡଟିଏ ଛୁଆଁଇ ଉଠେଇ ଆଣିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ପାଇ ଯାଉଥିଲେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତଥା ଦୀର୍ଘ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସୂତ୍ର ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରୁ କି ଧରଣର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ବାହାରିବ, ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ କୌତୂହଳ ଥିଲା ବେଶୀ । ତେଣୁ, ନିଜ ପାଖରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରୁ ସରୁ ସୂତ୍ରଟିଏ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କୁ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ସେ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ରାଜି ହୋଇଗଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରକୁ ନେଇ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ

ଛବି ଉଠେଇଲେ ସତ, ହେଲେ ତାହା ଏତେ ନିକୃଷ୍ଟ ଥିଲା ଯେ ସେଥିରୁ କିଛି ଠଉରେଇ ହେଲାନି । ତଥାପି, ତାହା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ନିରୁତ୍ସାହିତ କରିପାରିଲାନି । ଏହା ପରେ ପରେ ସେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏକ୍‌ସ୍-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଡବଲିଉ.ଟି. ଆଷ୍ଟବେରି ଏବଂ ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ଏସ.ଫର୍‌ବର୍ଗ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଗଠନ କରିଥିବା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ୩.୪ ଆଙ୍ଗ୍‌ଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଦୂରତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ଆଷ୍ଟବେରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିବାବେଳେ ଫର୍‌ବର୍ଗ ପରିକଳ୍ପନା କରିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହୁଏତ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ।

ତେବେ, ସର୍ବଶେଷରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏକ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଛବି ନେବାରେ ସଫଳ ହେଲେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରରୁ ୩୫ଟି ଫଟୋ ଉଠାଇବାରେ ତାଙ୍କୁ ସଫଳତା ମିଳିଲା । ଏହି ସଫଳତାରେ କେବଳ ଯେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଉଲ୍ଲସିତ ହୋଇଥିଲେ, ତାହା ନୁହେଁ, ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ ଓ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ଆନନ୍ଦିତ ହୋଇଥିଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଫଟୋ ନେବାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେବାରୁ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଏକ ତିନିବର୍ଷିଆ ଫେଲୋସିପ୍ ପ୍ରଦାନ କରି ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ ଜଣାଇଥିଲେ । ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଭଲ ଭାବରେ ଅବଗତ ଥିଲେ ଯେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ହେଉଛନ୍ତି ଜଣେ କୁଶଳୀ ଏକ୍‌ସ-ରେ'–କ୍ରିଷ୍ଟାଲୋଗ୍ରାଫର୍; ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ମେଧାବୀ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ନୂତନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୂତନ ଆଗନ୍ତୁକ । ଏ ଦୁହେଁ ସୌଖୀନ ଏକ୍‌ସ-ରେ କ୍ରିଷ୍ଟାଲୋଗ୍ରାଫର୍ ସିନା, ହେଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ପେସାଦାର ନୁହଁନ୍ତି ।



ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍-ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ବିବାଦ

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍ସନ ଛବି ଉତ୍ତୋଳନ କାର୍ଯ୍ୟ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଭାବରେ ଚାଲିଥାଏ । ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ ଛବି ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଥାନ୍ତି ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଏବଂ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍ ଲାଗି ପଡ଼ିଥାନ୍ତି ଛବିର ଅନୁଶୀଳନରେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୫୦ ମସିହାର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ପହଞ୍ଚିଗଲା ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ । ଏମାନେ ନିଜ ଗବେଷଣାରେ ଯେଉଁ ଏକ୍ସ-ରେ' ମେସିନ୍‌ଟି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ, ତାକୁ ଧାର୍ ସୂତ୍ରରେ ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କୁ ଦେଇଥିଲେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ନୌବାହିନୀ । ଏବେ ନୌବାହିନୀ ଏକ୍ସ-ରେ' ମେସିନ୍‌ଟିକୁ ଫେରସ୍ତ ନେବାକୁ ଚାହିଁଲା । ହେଲେ, ଏଥିପାଇଁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ବିଶେଷ ବିଚଳିତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । କାରଣ, କିଙ୍ଗସ୍ କଲେଜର ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷକ ଦଳଙ୍କ ପାଖରେ ମଧ୍ୟ ଏକ୍ସ-ରେ' ମେସିନ୍‌ଟିଏ ଥିଲା ଓ ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନ ଥିଲା । ହେଲେ, ଡି,ଏନ୍.ଏ. ଗୋଛାର ଏକ୍ସ-ରେ' କରାଇ ଚାଲିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ସମ୍ପର୍କରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ବିଶେଷ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ନ ଥିଲେ । ସେ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବିଡାର ଛବି ନ ନେଇ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରର ଛବି ନେବା ହିଁ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ । ତେଣୁ, ଏକ୍ସ-ରେ ବିମ୍ ବା ଏକ୍ସ-ରେ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଅତି ସଂକୁଚିତ ତଥା ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ଦରକାର ଏବଂ ଫିଲମ୍ ଥିବା କ୍ୟାମେରାଟି ଖୁବ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବା ମଧ୍ୟ ଦରକାର ।

ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ବାର୍କବେକ୍ କଲେଜରେ ଗବେଷଣାରତ ୱେର୍‌ନର ଏହରେନ୍‌ବର୍ଗ ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ଶରଣାର୍ଥୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ୱାଲ୍‌ଟର୍ ସ୍ପିଅର ଏକ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଏକ୍ସ-ରେ' ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ସେତେବେଳେ । ସେମାନେ ଉକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ 'ମାଇକ୍ରୋଫୋକ୍‌ସ୍ ଜେନେରେଟିଙ୍ଗ୍ ଟିଉବ୍' ବା ସୂକ୍ଷ୍ମଫୋକସ୍ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ନଳୀ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ବିକ୍ଷିପ୍ତ ତଥା ବିସରିତ ଏକ୍ସ-ରେ' କିରଣଗୁଚ୍ଛକୁ ଖୁବ୍ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ କିରଣଗୁଚ୍ଛରେ ପରିଣତ କରିଦେବାର କ୍ଷମତା ବହନ କରିଥିଲା । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସୂତ୍ରର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍ସନ୍ ଛବି ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ପ୍ରକାରର ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ଚାହୁଁଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ । ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ପାଇବାର ଆଶା ନେଇ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ ନିଜେ ବାର୍କବେକ୍ କଲେଜରେ ଯାଇ ପହଞ୍ଚିଲେ ଓ ତାଙ୍କର ଅନୁରୋଧ ରକ୍ଷା କରି ଖୁବ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଏହ୍‌ରେନ୍‌ବର୍ଗ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗଙ୍କୁ ଦେଇଦେଲେ ।

ସେତେବେଳକାରର ସ୍ମୃତି ରୋମନ୍ଥନ କରି ୪୦ ବର୍ଷ ପରେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ କହିଥିଲେ, ''ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରର ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଛବି ନେବାରେ ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଆମ ପାଇଁ ଥିଲା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ପୁଣି ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗଟି ହେଉଛି ଯେ ଏହ୍‌ରେନ୍‌ବର୍ଗ ମାଇକ୍ରୋଫୋକସ୍ ଟିଉବ୍‌ଟିକୁ ଆମକୁ ବିକ୍ରୟ କରି ନ ଥିଲେ । ସେ ଆମକୁ ଦେଇଥିଲେ ମାଗଣାରେ ।''

ମାଇକ୍ରୋଫୋକସ୍ ଟିଉବ୍ ମିଳିଗଲା ପରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଫିଲିପ୍‌ସ୍ କମ୍ପାନୀ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ମାଇକ୍ରୋ କ୍ୟାମେରାଟିଏ କିଣି ପକେଇଲେ । ତାହାଛଡ଼ା, ଧାର ସୂତ୍ରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରୁ ମିଳିଗଲା ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଉପକରଣଟିଏ । ମାଇକ୍ରୋଫୋକସ୍ ଜେନେରେଟେର୍, ମାଇକ୍ରୋକ୍ୟାମେରା ଓ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଉପକରଣ ସିନା ମିଳିଗଲା, ହେଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ କି ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ କେହି ଜଣେ ବି ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଉପକରଣଟିରେ ମାଇକ୍ରୋଫୋକସ୍ ଜେନେରେଟର ଓ ମାଇକ୍ରୋକ୍ୟାମେରାକୁ ଖଞ୍ଜି ପାରିଲେ ନାହିଁ । ସେମାନେ ଆଶା କରିଥିଲେ ଯେ, ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ସେଠାରେ ଆସି ଯୋଗ ଦେଲା ପରେ ସେ ହିଁ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବେ । କିନ୍ତୁ ୧୯୫୦ ସାଲର ମଧ୍ୟଭାଗ ବେଳକୁ କିଙ୍ଗସ୍ କଲେଜରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ଗୋସଲିଙ୍ଗ୍ ଯାବତୀୟ ଉପକରଣ ଯୋଗାଡ଼ କରି ସାରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ସେଠାରେ ଯୋଗ ଦେବା ବିଳମ୍ବିତ ହୋଇଗଲା । ୧୯୫୧ ଜାନୁଆରୀ ୧ ତାରିଖଯାଏଁ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ବ୍ୟତୀତ ସେମାନଙ୍କର କିଛି ଚାରା ନ ଥିଲା ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଅଲ୍‌ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ଆଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ମନ ଦେଇ ଏକ୍‌ସ-ରେ ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଓହରିଯିବାର ଅଭିପ୍ରାୟ ନ ଥିଲା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କର । ସେ ଧରି ନେଇଥିଲେ ଯେ ପୋଷ୍ଟ ଡକ୍ଟରାଲ୍ ଫେଲୋ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଓ ପିଏଚ୍.ଡି. ଛାତ୍ର ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସୂତ୍ରର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଉଠେଇ ଚାଲିବେ ଏବଂ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ସେ ଅନୁଶୀଳନ କରି ଚାଲିବେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ବିନ୍ୟାସ । ସେ ଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗବେଷଣା ଶାଖାର ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ୟୋକ୍ତା । ସେ ପୁଣି ଥିଲେ ଏମ.ଆର.ସି. ୟୁନିଟ୍‌ର ସହକାରୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ । ତେଣୁ ପଦମର୍ଯ୍ୟାଦା ଓ କ୍ଷମତାରେ ନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଯଥୋଚିତ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦାନ କରି ତାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ପରିଚାଳିତ ହେବେ ବୋଲି ଆଶା କରିବା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପକ୍ଷେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ ନ କରି ରାଣ୍ଡାଲ୍ ୧୯୫୦ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ

ପତ୍ର ଲେଖିବା ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ଅନୁଧ୍ୟାନ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଗବେଷଣାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଉକ୍ତ ପତ୍ରରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେବା କଥା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ମାଲୁମ୍ ନ ଥିଲା । ସେହି ପତ୍ରରେ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ମଧ୍ୟ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ସହକାରୀ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ । ପତ୍ରଟିକୁ ପାଠ କଲେ, ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଯେ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ନିଜର ଗବେଷଣା ଚାଲୁ ରଖିବେ, ଏହା ବୁଝିବାରେ ସାମାନ୍ୟତମ ଅସୁବିଧା ମଧ୍ୟ ନ ଥିଲା ।

ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଚାରିତ୍ରିକ ସ୍ୱଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଅବଗତ ନ ଥିଲେ । ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଯେ ଜଣେ ଉଚ୍ଚାକାଂକ୍ଷୀ ଓ ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ୱେଷୀ ଗବେଷକ ଏହା ବି ତାଙ୍କ ଧାରଣାରେ ଆସିଲାନି । ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତୋଳିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଛବି ଦେଖି ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇଗଲା ଯେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ କ୍ୟାଭିଟି ମ୍ୟାଗ୍‌ନେଟ୍ରନ୍‌ର ଗୁରୁତ୍ୱ ତୁଳନାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ବହୁଗୁଣ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଅଲଗା କରିଦେଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ନିଜ ଗବେଷଣା ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ତାଙ୍କ ସହ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସମ୍ପର୍କ ରକ୍ଷା କରିବା ସୁଗମ ହୋଇଯିବ ବୋଲି ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଗୁପ୍ତ ଆକାଂକ୍ଷା ପୋଷଣ କରିଥିଲେ କି ? ଏହା ହୋଇପାରିଲେ, ଶତାବ୍ଦୀର ସର୍ବାଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ସହ ବରିଷ୍ଠ ସହଗବେଷକ ରୂପେ ତାଙ୍କର ନାମ ସ୍ଥାନ ପାଇବ ବୋଲି ସେ ହୁଏତ ଭାବିଥିବେ ।


ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍

ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍‌ଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ଏଭଳି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେବାର ଯଥେଷ୍ଟ କାରଣ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଭିତରେ ଭଲ ପଡୁ ନ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କର ମନାନ୍ତର ତଥା ମତାନ୍ତର ଦୁଇବର୍ଷ ଧରି ଲାଗି ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଉପରିସ୍ଥ ଗବେଷକ ଓ ନିଜର ଗବେଷଣା ତଥ୍ୟ ବିଷୟରେ ତାଙ୍କୁ ଅବଗତ ନ କରେଇଲେ,

ଇସ୍ତଫା ଦେଇ କିଙ୍ଗସ୍ କଲେଜକୁ ପରିତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ଏହା ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଆଦୌ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ଆଣି ନ ଥିଲେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ସେତେବେଳେ ସିନା ଏହାର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ ରହିଥିବା ରହସ୍ୟର ଟେର ପାଇ ନ ଥିଲେ, ହେଲେ କିଛି ଦଶନ୍ଧି ପରେ ତାଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇଥିଲା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କର ଗୋପନ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ।


ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍

ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ଅପେକ୍ଷା କରିଥିଲା ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ । ତାଙ୍କୁ ହୁଏତ ଏହା ଜଣା ଥିଲା । ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ତାଙ୍କ ଆତ୍ମଜୀବନୀରେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କର ଯେଉଁ ଫଟୋଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାନିତ କରିଛନ୍ତି, ସେଥିରେ ଯେ ଏକ ଗଭୀର ବିଷର୍ଣ୍ଣତା ଅଙ୍କିତ ହୋଇଛି, ତାହା ଯେ କୌଣସି ସଚେତନ ଚିକିତ୍ସକର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବାଦ୍ ପଡ଼ିବନି । ମୃତ୍ୟୁ ଭଳି ପରିଣାମ ପ୍ରତି ଭୀତତ୍ରସ୍ତ ନ ହୋଇଥିଲେ ଜଣେ ଯୁବତୀର ମୁଖମଣ୍ଡଳରେ ଏଭଳି ବିଷର୍ଣ୍ଣତା ପ୍ରକାଶ ପାଇବାର କୌଣସି କାରଣ ନ ଥିଲା ।

କିଶୋରୀ ବୟସରୁ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ପୋଷଣ କରି ଆସିଥିଲେ ଏକ ତୀବ୍ର କାମନା । ବିଶ୍ୱର ଜଣେ ମର୍ଯ୍ୟାଦାସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପରିଚିତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଖୁବ୍ ବ୍ୟଗ୍ର ଥିଲେ ସେ । ନିଜ ପରିବାର ପ୍ରତି କିଛି ସ୍ନେହ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ଯୁବକ କି ଯୁବତୀ ପ୍ରତି ତାଙ୍କଠାରେ ଯୌନ ଆବେଗ ପ୍ରକାଶ ପାଉ ନ ଥିଲା ।

ବିଶେଷ ଡେଙ୍ଗା ନ ଥିଲେ ସେ । ଥିଲେ କ୍ଷୀଣକାୟା । ତାଙ୍କର କେଶ ଥିଲା ଘନ କୃଷ୍ଣ, ଚକ୍ଷୁ ଦୁଇଟି ବାଦାମୀ-ଆସିଆ କଳା । ସେ କୌଣସି ଅଙ୍ଗରାଗ ବ୍ୟବହାର କରୁ ନ ଥିଲେ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ବିଶେଷ ସୁନ୍ଦରୀ ନ ଥିଲେ ସିନା, କିନ୍ତୁ ପୋଷାକପତ୍ର ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେଇ ମୁଖମଣ୍ଡଳର ପ୍ରସାଧନ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ସେ ଯେ ଖୁବ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଦେଖାଯାଇଥାନ୍ତେ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନ ଥିଲା । ହେଲେ, ତାଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା ଭିନ୍ନ । ବିଭିନ୍ନ ଆସରର ନାଚ ଗୀତରେ ଭାଗ ନେଇ ମଉଜ କରିବା କି ବିବାହ କରି ପତ୍ନୀର ପରିଚୟ ବହନ କରିବା କି ମାତୃତ୍ୱର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିବାରେ ସେ ଆଦୌ ଆଗ୍ରହୀ ନ ଥିଲେ । ଜଣେ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ଖ୍ୟାତି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ହିଁ ଥିଲା ତାଙ୍କ ଜୀବନର ପରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

ତାଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଆଦୌ ପ୍ରୀତିକର ନ ଥିଲା । ଅସାଧାରଣ ମେଧା ସମ୍ପନ୍ନା ହେବା ସତ୍ତ୍ୱେ, ହୃଦୟର କୋମଳତା ଓ ଅନୁକମ୍ପାଶୀଳ ଆତ୍ମା ଯେ ସୃଜନଶୀଳତାର ବାଧକ ନୁହେଁ, ଏହା ଅବଗତ ହେବା ଭଳି ବିଜ୍ଞତା ତାଙ୍କଠାରେ ନ ଥିଲା । ତାଙ୍କ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଯେଉଁମାନେ ଆସିଥିଲେ, ସମସ୍ତେ ଏକମତ ଥିଲେ ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ବୋକା ବନେଇବା ଥିଲା ପ୍ରାୟତଃ ଅସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଉଭୟଙ୍କର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ନିଜେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରତିଭାକୁ ପାସଙ୍ଗରେ ପକାଉ ନ ଥିଲେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରତି ସେ ଯେ କାହିଁକି ବୀତସ୍ପୃହ ଥିଲେ, ତାହା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍, ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍, ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ ରେମଣ୍ଡ ଗୋସଲିଙ୍ଗ୍, କେହି ହେଲେ ବି ଭଲ ଭାବରେ ଠଉରେଇ ପାରି ନ ଥିଲେ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱରା ରଚିତ 'ଦି ଡବଲ୍ ହେଲିକ୍‌ସ୍' (The Double Helix)ରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ଯେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ନିଜେ ଏକାଧିକବାର ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଘୃଣା ଓ କ୍ରୋଧର ଶିକାର ହୋଇଥିଲେ । ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ମଧ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତି କେତେକ ଅପମାନବ୍ୟଞ୍ଜକ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇଥିବାରୁ ପୁସ୍ତକର ଉପସଂହାରରେ ଏହି ତ୍ରୁଟିକୁ ସୁଧାରି ନେବା ନିମନ୍ତେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ତାହା ପାଳନ କରିଥିଲେ । ଅସାଧାରଣ ମେଧା ସମ୍ପନ୍ନା ସେହି ଦୁର୍ଭାଗୀଙ୍କ ପ୍ରତି ଅସୂୟା-ପ୍ରଣୋଦିତ ଆଚରଣ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବାରୁ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଅନୁତପ୍ତ ହୋଇ କ୍ଷମା ପ୍ରାର୍ଥନା କରିଥିବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଅଛି । ହେଲେ, ଏହା କେତେଦୂର ଆନ୍ତରିକତାପୂର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା, ତାହା ସନ୍ଦେହଜନକ ।

ତେବେ, ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ ମଧ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସହ ମଧୁର ସମ୍ପର୍କ ରକ୍ଷା କରି ଚାଲିଥିଲେ । ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଯୋଗୁ ସେ ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ ଏହି ଦୁଇ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱଙ୍କୁ ସମାନ ଭାବରେ ଭଲ ପାଉଥିଲେ । ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ନାରୀ କିମ୍ବା ପୁରୁଷ, ଯାହା ହୋଇଥିଲେ ବି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସହ ତାଙ୍କର ମନୋମାଳିନ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥା'ନ୍ତା । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ମତ ଦେଇ ଗୋସଲିଙ୍ଗ୍ କହିଛନ୍ତି, ''ପ୍ରଥମରୁ ହିଁ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ବିରୋଧୀ ହୋଇ ଉଠିଥିଲେ । ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ଭାବପ୍ରବଣ ଓ ଅଭିମାନୀ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କୁ ସମାଲୋଚନା କଲାବେଳେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ତାଙ୍କୁ ତାଚ୍ଛଲ୍ୟ କରିବା ଓ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ବିଦ୍ରୂପାତ୍ମକ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେବାରେ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ପଦ ହେଉ ନ ଥିଲେ । ମରିସ୍ ଆଶା କରୁଥିଲେ ଯେ ନିଜର ସହକର୍ମୀ ଓ ଉଚ୍ଚତର ପଦବୀଧାରୀଙ୍କ ପ୍ରତି ନାରୀମାନେ ଭଦ୍ର ହେବା ଓ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ହିଁ କାମ୍ୟ । କିନ୍ତୁ, ମରିସ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତି ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଆଚରଣରେ ଏହି ଗୁଣର ନାମଗନ୍ଧ ନ ଥିଲା । ତେବେ, ମୁଁ ତ ଥିଲି ଜଣେ ପି.ଏଚ.ଡି. ଛାତ୍ର । ଭଲରେ ଭଲରେ ପିଏଚଡି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଥିଲା ମୋତ

ଲକ୍ଷ୍ୟ । ତେଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ବ୍ୟାପାରରେ ମୁଣ୍ଡ ପୂରାଉ ନ ଥିଲି । ହେଲେ, ରୋଜାଲିଣ୍ଡଙ୍କର ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସମସ୍ୟା ପ୍ରତି ମୁଁ ସେତେବେଳେ ଆଦୌ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ପାରିଲି ନାହିଁ । ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ମୋତେ ଥରେ କହୁଥିଲେ ଯେ, ସେ ପ୍ୟାରିସ୍‌ରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବାବେଳେ ତାଙ୍କୁ ବହୁବାର ଗବେଷଣା ବନ୍ଦ କରିଦେବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ବେଶ୍ କେତେକ ସପ୍ତାହ ଧରି ସେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଅବ୍ୟାହତି ନେବାକୁ ବାଧ ହେଉଥିଲେ । କାରଣ, ସେ ପରିଧାନ କରିଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସୂଚକ ବ୍ୟାଜରୁ ସୂଚନା ମିଳିଯାଉଥିଲା ଯେ ସେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ରତି ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଅନାବୃତ ହୋଇଗଲେଣି । ଏହା କହିବାବେଳେ ସେ ଠୋ ଠୋ ହୋଇ ହସି ଉଠିଥିଲେ ଓ ନିଜର ସହଗବେଷକମାନଙ୍କ ଆଶଙ୍କାକୁ ହାସ୍ୟାସ୍ପଦ କହି ଉଡ଼େଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏପରିକି, କିଙ୍ଗସ୍ କଲେଜରେ ଗବେଷଣାରତ ଥିବାବେଳେ ମଧ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ବିରୋଧରେ ବିଶେଷ କୌଣସି ସୁରକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରି ନ ଥିଲେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ । ଏକ୍ସ-ରେ' ପ୍ରତି ଏଭଳି ଭାବରେ ଅନାବୃତ ତଥା ଅସୁରକ୍ଷିତ ରହିବା ଫଳରେ ହୁଏତ ସେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲେ ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗରେ । ତାଙ୍କଠାରେ ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗ ପ୍ରକାଶ ପାଇବାବେଳକୁ ତାଙ୍କୁ ହୋଇଥିଲା ମାତ୍ର ୩୫ବର୍ଷ ।''

୧୯୫୧ ମସିହାର ବସନ୍ତ ଋତୁରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଖୋଲାଖୋଲି ବିବାଦ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ସେହି ସମୟରେ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା ଏକ ସେମିନାର୍ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଇଲକିନ୍‌ସ ଓ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ମିଶି ଯେଉଁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ, ସେଇ ଅନୁଧ୍ୟାନର ଫଳାଫଳକୁ ଉକ୍ତ ସେମିନାର୍‌ରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ । ଏ କଥା ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ କାନରେ ପଡ଼ିବାରୁ ସେ ରାଗରେ ନିଆଁ ହୋଇଗଲେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପାଖକୁ ଧାଇଁଯାଇ ତାଙ୍କୁ ଅଶ୍ରାବ୍ୟ ଭାଷାରେ ଗାଳିଗୁଲଜ କଲେ । ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ଭଙ୍ଗୀରେ କହିଲେ, ''ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଅନୁଧ୍ୟାନ ହେଉଛି ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଓ ମୋର କାମ । ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଗବେଷଣା ପରିସରଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଆପଣ ବରଂ ତୁରନ୍ତ ଏଥିରୁ ଓହରିଯାଇ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଅଲ୍‌ଟ୍ରାଭାୟୋଲେଟ୍ ଆଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ଲିପ୍ତ ରହିବା ବିଜ୍ଞତାର କାର୍ଯ୍ୟ ହେବ ।''

ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଏଭଳି ଅଲଙ୍ଘନୀୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ସ୍ତମ୍ଭୀଭୂତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ । ଜଣେ 'ପୋଷ୍ଟଡକ୍ଟରାଲ୍ ଫେଲୋ'ଙ୍କର ଏ ଧରଣର ଅଶାଳୀନ ଆଚରଣ ତାଙ୍କୁ ସ୍ତବ୍ଧ କରିଦେଲା । ତଥାପି, ସିଗ୍‌ନରଙ୍କଠାରୁ ପାଇଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ନମୁନାକୁ ନେଇ ସେ ଓ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକ ଆଲେକ୍‌ସ୍ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍

ଅନୁଧ୍ୟାନ ଚଳେଇ ଚାଲିବା ପାଇଁ ସେ ସ୍ଥିର କରିନେଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଯେ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳାକୃତି, ସେତେବେଳକୁ ଏହି ଧାରଣା ସେମାନଙ୍କଠାରେ ବଳବତ୍ତର ହୋଇ ଉଠିଥାଏ । ଏପରିକି, ନିଜର ଏହି ଧାରଣା ସମ୍ପର୍କରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ପତ୍ର ଲେଖିସାରିଥାନ୍ତି । ପତ୍ରର ଫାଙ୍କା ଧାରରେ ଆଙ୍କି ଦେଇଥାନ୍ତି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କାଳ୍ପନିକ ଚିତ୍ରଟିଏ । ସେଇ ସମୟରେ କ୍ରିକ୍ ଗବେଷଣା କରୁଥାନ୍ତି ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ଉପରେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପତ୍ର ପାଇ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର ଧାରଣା ହେଲା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପଛରେ ଗୋଡ଼େଇ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ବୃଥାଟାରେ ସମୟ ବରବାଦ କରିଚାଲିଛନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ, ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସ୍‌ନ୍‌ଙ୍କ ସହ ସାକ୍ଷାତ ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ କ୍ରିକ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ବିଷୟରେ ଏ ପ୍ରକାରର ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

୧୯୫୧ ମସିହା ମେ ମାସରେ ନେପ୍‌ଲସ୍‌ଠାରେ ଆୟୋଜିତ ହେଲା ଏକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀ । ସେହି ସମ୍ମିଳନୀରେ ବକ୍ତୃତା ଦେବା ନିମନ୍ତେ ସମ୍ମତି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ଜନ୍ ରାଣ୍ଡାଲ୍ । କିନ୍ତୁ, ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ କାରଣରୁ ସେ ନିଜେ ଯାଇ ନ ପାରି ତାଙ୍କ ଜାଗାରେ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ପଠାଇଥିଲେ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଉପରେ ଛୋଟ ବକ୍ତୃତାଟିଏ ଦେଲେ । ସିଗ୍‌ନରଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରକୁ ନେଇ ସେ ଓ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଯେଉଁ ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଉଠେଇଥିଲେ, ସେହି ଛବିକୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଉକ୍ତ ସମ୍ମିଳନୀରେ । ଶ୍ରୋତାମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ବସିଥା'ନ୍ତି ଆମେରିକାର ଇଣ୍ଡିଆନାରୁ ଆସିଥିବା ପୋଷ୍ଟଡକ୍ଟରାଲ୍ ଫେଲୋ ଜେମ୍‌ସ୍ ଡିଉଇ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ସେତେବେଳକୁ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ବୟସ ମାତ୍ର ୨୩ । ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଥିଲେ ଜଣେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ । ପକ୍ଷୀ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଥିଲା ତାଙ୍କର କାମ । ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଭାଷଣଟି ସିନା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନାକର୍ଷଣୀୟ; କିନ୍ତୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ ଛବିଟିକୁ ଦେଖିଦେବାମାତ୍ରେ ତାଙ୍କଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଚମକ । ମଣିଷଠାରେ ରହିଥିବା ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଚରିତ୍ରରାଜି ଅପତ୍ୟମାନଙ୍କ ଶରୀରକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହୁଏ କିପରି – ଏହି ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ କରିବାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିଆସୁଥିଲେ ସେ । ଏବେ ହୁଏତ ତା'ର ଉତ୍ତର ମିଳିଯିବ ବୋଲି ତାଙ୍କଠାରେ ଆଶାର ଉଦ୍ରେକ ହେଲା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ସେ ଆଭେରୀଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲଭାବରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ରାସାୟନିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବେଶ୍ ସରଳ ପ୍ରତୀତ ହେଉଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବୃହଦାଣୁଟି ବଂଶାନୁକ୍ରମ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରେରଣ ଭଳି ଅତି ଜଟିଳ କ୍ରିୟା କିପରି ସମ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ, ତା'ର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ବୋଲି ମନେ କଲେ ଜେମ୍‌ସ୍ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ।



ୱାଟ୍‌ସନ୍‌- କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର ବିଫଳତା

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଅନାବୃତ କରିଦେଲେ ଜୀବନର ମୌଳିକ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଯିବ ଓ ମଣିଷଟିଏ ଅନ୍ୟ ମଣିଷ ଜାତ କରିବା ନିମନ୍ତେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ତଥ୍ୟ ସଂଚାରିତ କରିଥାଏ ତାହା ମଧ ଜଣାପଡ଼ିଯିବ ବୋଲି ୱାଟ୍‌ସନ୍ ସେହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଚିନ୍ତା କରିନେଲେ । ହେଲେ କୁହାଯାଏ ଯେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରର ଏକ୍‌ସ୍-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଦେଖିନେବା ମାତ୍ରେ ତାଙ୍କର ଧାରଣା ହେଲା ଯେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପାଇଁ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରଟି ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ । ଏକ୍‌ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ତାଙ୍କର କୌଣସି ଜ୍ଞାନ ନ ଥିଲେ ମଧ ସେ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟସ୍ତତା ପ୍ରକାଶ କରି ନ ଥିଲେ । କାହାଠାରୁ ହେଲେ ସେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଓ ସେ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ମୌଳିକ ତଥା ପ୍ରାୟୋଗିକ ଜ୍ଞାନକୁ ହାସଲ କରିନେବେ ବୋଲି ମନସ୍ଥ କଲେ ।

ନେପଲ୍‌ସଠାରେ ଆଗେ ସେ ଉଇକିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ସାକ୍ଷାତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସ୍ଥିର କରିନେଲେ । ଏହାର ପରଦିନ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଭଉଣୀଙ୍କ ସହ ଖୁସିଗପ କରୁଥିବାର ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରେ ପଡ଼ିଲା । ଏହା ଦେଖିନେବା ମାତ୍ରେ ଖୁବ୍ ଉଲ୍ଲସିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସେ । ତାଙ୍କ ଭଉଣୀ ଥିଲେ ଅତି ସୁନ୍ଦରୀ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରେଇ ଭଉଣୀଙ୍କ ସହ ବିବାହ ସମ୍ପନ୍ନ କରେଇବାର ଦିବାସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିଚାଲିଲେ ସେ । ଏହି ବିବାହ ସାକାର ହୋଇଗଲେ ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏକତ୍ର କାମ କରିବା ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚାଲୁ ରଖିବାରେ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିବ ନାହିଁ ବୋଲି ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଭାବିନେଲେ ।

କିନ୍ତୁ ଏହି ଯୁବ ଆମେରିକୀୟଙ୍କର ଦିବାସ୍ୱପ୍ନ ଦିବାସ୍ୱପ୍ନରେ ହିଁ ରହିଗଲା । ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ଭଉଣୀଙ୍କ ସହ କିଛି ସମୟ କଥୋପକଥନ କରି ସାରିବା ପରେ ଉଭୟଙ୍କ ଭିତରୁ କାହା ସହ ଅଧିକ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ମନ ବଳେଇଲେ ନାହିଁ । ହେଲେ, ଏକ୍‌ସ୍-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସର କଳା ଓ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଭୂତି ଅର୍ଜନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଥିଲେ ବଦ୍ଧ ପରିକର । ଆଧୁନିକ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ବିଶେଷ ଶିକ୍ଷାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ଏକ୍‌ସ୍-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ କିଞ୍ଚିତ୍ ଗଣିତଜ୍ଞାନ ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି

ଜାଣିସାରିବା ପରେ ବେଶ୍ ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହୋଇଗଲେ ସେ । ଗଣିତ ଶାଖାରେ ମଧ ତାଙ୍କର ବିଶେଷ ଦକ୍ଷତା ନ ଥିଲା । ତଥାପି, ଏହି ଅଭାବ ଅବିଳମ୍ୱେ ପୂରଣ ହୋଇଯିବ ବୋଲି ତାଙ୍କ ମନରେ ବିଶ୍ୱାସ ଜମିଲା ।

ଇଣ୍ଡିଆନା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାଙ୍କର ପୂର୍ବତନ ପ୍ରଫେସରଙ୍କଠାରୁ ମିଳିଗଲା ସାହାଯ୍ୟ । ପ୍ରଫେସରଙ୍କ ପ୍ରରୋଚନାରେ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ର ପ୍ରସିଦ୍ଧ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀରେ ତାଙ୍କୁ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଆଗଲା । ଖ୍ୟାତନାମା ଜୀବ-ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ୍ କେଣ୍ଡ୍ରିଉଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀରେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଏକ୍‌ସ-ରେ’ ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଜ୍ଞାନ ଥିଲା କେଣ୍ଡ୍ରିଉଙ୍କର । ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଓ ମାୟୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ କେଣ୍ଡ୍ରିଉ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ବିନିଯୋଗ କରୁଥିଲେ । ହେଲେ, ଅଳ୍ପ ଦିନପରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କେଣ୍ଡ୍ରିଉଙ୍କ ମଧରେ ବୁଝାମଣା ହୋଇଗଲା ଓ ‘ଯାହା ଇଚ୍ଛା ତାହା କରିପାରନ୍ତି’ ବୋଲି ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ସ୍ୱାଧୀନତା ମିଳିଗଲା । କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଜୀବପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଜୀବରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସଂପର୍କରେ କୌତୂହଳ ପ୍ରକାଶ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ତାଙ୍କ ବିଷୟରେ ମିଶ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ଥରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ବିଷୟରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇ କ୍ରିକ୍ କହିଥିଲେ, ‘‘ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏତେ ମେଧାବୀ ଯେ ତାଙ୍କ ପକ୍ଷେ ଅଭ୍ରାନ୍ତ ହେବା ମଧ ଏକ ସମସ୍ୟା ।’’

କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍-ଗବେଷକମାନଙ୍କ ବିଚାରରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ମଧ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ମେଧାବୀ । କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍-ଗବେଷଣାଗାରର ତଦାନୀନ୍ତନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ସାର୍ ଲରେନ୍‌ସ୍ ବ୍ରାଗ୍ ମଧ ସମାନ ମତ ପୋଷଣ କରୁଥିଲେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ । ଲରେନ୍‌ସ୍ ବ୍ରାଗ୍ ନିଜ ପିତା ସାର୍ ଉଇଲିୟମ୍ ହେନ୍‌ରୀ ବ୍ରାଗଙ୍କ ସହ ମିଶି ଏକ୍‌ସ-ରେ’ ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ସାଧନ କରି ସ୍ଫଟିକର ଗଠନ ଅନୁଧାନରେ ସଫଳ ହୋଇଥିବାରୁ ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ଉଭୟେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କଠାରୁ କ୍ରିକ୍ ଥିଲେ ୧୨ ବର୍ଷ ବଡ଼ । ଜୀବପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ପିଏଚ୍.ଡ଼ି. କରୁଥିଲେ ସେ । ଖୁବ୍ ମେଧାସଂପନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ ସମପଦବୀ ଓ ଉଚ୍ଚତର ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାୟତଃ ସମାଲୋଚନା କରୁଥିବାରୁ ଓ ଦୋଷଦର୍ଶୀ ହୋଇଥିବାରୁ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍-ଗବେଷକମାନଙ୍କ ମହଲରେ ସେ ବିଶେଷ ଲୋକପ୍ରିୟ ନ ଥିଲେ । ଅତି କୁହାଳିଆ ହୋଇ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ମନରେ ଆଘାତ ପହଞ୍ଚେଇବା

ଭଳି କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଗୁଣକୁ ଆଦୌ ଅନୁମୋଦନ କରିପାରୁ ନଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ହସ ମଧ୍ୟ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତି ଅସହ୍ୟ ଥିଲା । ସମସ୍ତେ କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ ମତର ପୃଷ୍ଟପୋଷକତା କରୁ ନଥିଲେ ।

ତେବେ, ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଥମ ସାକ୍ଷାତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ । ଉଭୟଙ୍କର ସ୍ମୃତି କଥାରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ସଂପର୍କରେ ବେଶୀ କିଛି ସୂଚନା ମିଳୁନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଏହା ଜଣାଶୁଣା କଥା ଯେ ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ପଦ୍ଧତି ସଂପର୍କରେ ପିଏଚ୍‌.ଡ଼ି. ଛାତ୍ର କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର ଯଥେଷ୍ଟ ଅନୁଭୂତି ଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଖୁବ୍ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ ସେ । ତେଣୁ, ଏକ୍ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖି ୱାଟ୍‌ସନ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ସହ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିଥିବେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଓ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ପାଇବାର ସ୍ୱପ୍ନକୁ ଚରିତାର୍ଥ କରିବା ନିମନ୍ତେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ମେଧା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ବୋଲି ମନେ କରିଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ।

ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଯୋଗ ଦେବା ସମୟରେ କ୍ରିକ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପ୍ରତି ଆଦୌ ଆଗ୍ରହୀ ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜରେ ପହଞ୍ଚିବାର ଅଳ୍ପ କେଇମାସ ଭିତରେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଜୀବନର ମୌଳିକ ରହସ୍ୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତେଇବାରେ ସଫଳ ହୋଇଗଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଓ ସଂକ୍ରାମୀ ଆଗ୍ରହାତିଶଯ୍ୟ ଯୋଗୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ବହୁବର୍ଷଧରି ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମ କରି ଆସୁଥିଲେ । ଅନ୍ୟ କାହାର ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରିବା ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସ୍ୱଭାବ ନୁହେଁ । ତାହାଛଡ଼ା, କ୍ରିକ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଥିଲେ ଘନିଷ୍ଠ ବନ୍ଧୁ । ତେଣୁ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ସହ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରିବା କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା ।

ତଥାପି, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ସହ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରିବା ନିମନ୍ତେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ରାଜି କରେଇ ନେଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ସାର୍ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗଙ୍କ ଅନିଚ୍ଛା ସତ୍ତ୍ୱେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏହାକୁ ସମ୍ଭବ କରିଦେଲେ । କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ସମସ୍ତ ଗବେଷକ ଇଂଲଣ୍ଡର ମେଡ଼ିକାଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ୍‌ଠାରୁ ଅନୁଦାନ ପାଇ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ ଓ ଗବେଷଣାରେ ପରସ୍ପର ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ହେବାର ଚଳଣି ମଧ୍ୟ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ଇଂରେଜ ଗବେଷକମାନଙ୍କର ଏହି ସୁନ୍ଦର ପରମ୍ପରାକୁ

ଆମେରିକୀୟ ଯୁବକ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଧୂଳିସାତ୍ କରିଦେଲେ । ଆମେରିକାରେ ଏ ଧରଣର ଭଦ୍ରଜନୋଚିତ ବିଧିରକ୍ଷା ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଉ ନ ଥିଲା ସେତେବେଳେ ।

ତେବେ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ନିଜ ପାଲରେ ପକେଇ ଦେଲେ କିପରି ? ଏହାର ରହସ୍ୟ ହେଲା ଯେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଅସାଧାରଣ ମେଧାକୁ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇ ତାଙ୍କୁ ବନ୍ଧୁ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ । ତାହାଛଡ଼ା, କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଯାବତୀୟ ପରାମର୍ଶକୁ ଆପ୍ତବଚନ ବୋଲି ଧରି ନେଉଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ଏ' ଧରଣର ଆନୁଗତ୍ୟ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ ମୁଗ୍ଧ କରିଥିଲା । ଫଳରେ ଅଧିକ ଘନିଷ୍ଠ ହୋଇ ଉଠିଲା ଉଭୟଙ୍କର ବନ୍ଧୁତା ।


ଲାଇନସ୍ ପଲିଙ୍ଗ୍

ତାହା ସାଙ୍ଗକୁ ଲାଇନ୍‌ସ ପଲିଙ୍ଗ୍ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗଠନ୍ ସଂପର୍କିତ ନିଜ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସଦ୍ୟ ଘୋଷଣା କରିଥାନ୍ତି । ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିବା ପାଇଁ ସେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍ । ସେହି ବଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିଥାନ୍ତି ନିର୍ଭୁଲ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଗଠନ । ମଡ଼େଲ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଣୁର ଗଠନ ଆବିଷ୍କାର କରିବାରେ ପଲିଙ୍ଗଙ୍କ ସଫଳତା ପ୍ରତି ଖୁବ୍ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଉଠିଥିଲେ କ୍ରିକ୍ । ନିଜର ବନ୍ଧୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ଆଗରେ ମତ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଗଠନ ମଧ୍ୟ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି । ପୁଣି, ଏକ୍ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଆଲ୍‌ଫା-କୁଣ୍ଡଳ ଗଠନ ସଂପର୍କରେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଆଭାସ ମଧ୍ୟ ମିଳିସାରିଥାଏ ।

ତେଣୁ, କ୍ରିକ୍ ଯେତେବେଳେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ବୋଲି ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସନ୍ଦେହ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହେଲେ ଏବଂ ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ପଦ୍ଧତି ଓ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ମାଧ୍ୟମରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରେ ବୋଲି ତାଙ୍କ ମନରେ ଆସ୍ଥା ଜାଗ୍ରତ ହେଲା, ସେ ଆଉ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସଙ୍ଗ ଛାଡ଼ିପାରିଲେନି । ଘଣ୍ଟା ପରେ ଘଣ୍ଟା, ଦିନ ପରେ ଦିନ ସେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ସଂପର୍କରେ ଶୁଣି ଚାଲିଲେ ।

ସର୍ବଶେଷରେ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଧୁତା ଜମି ଉଠିଲା । ଉଭୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଭାଗୀଦାର ହୋଇଗଲେ । ଇଂରେଜ ପିଏଚ୍.ଡ଼ି.

ଛାତ୍ର ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଓ ଆମେରିକୀୟ ଯୁବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଯୋଡ଼ିକୁ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ସାର୍ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ଗବେଷକମାନଙ୍କର ଆଶୀର୍ବାଦ ମିଳିଗଲା । ଉଭୟଙ୍କ ବସିବା ପାଇଁ କୋଠରିଟିଏ ଦିଆଗଲା । ଦୁଇଜଣଯାକ ସେଇଠି ବସି ଆଲୋଚନା କରି ଚାଲିଲେ । ପ୍ରତିଦିନ ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟା ଧରି ଆଲୋଚନା କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ବ୍ଲାକ୍‌ବୋର୍ଡ଼ରେ ଆଙ୍କି ଚାଲିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଛବିମାନ । ବିଶ୍ୱର ଅନ୍ୟ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକରେ ଗବେଷଣାରତ ଖ୍ୟାତନାମା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ମୁଣ୍ଡରେ ପୂରେଇଲେନି ସେମାନେ । ଅତି ବେଶୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଆଲୋଚନା ଓ ଅତି କମ୍ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏଭଳି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାରରେ ସଫଳକାମ ହେବା ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସର ଏହା ସମ୍ଭବତଃ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

ଖାଲି ମଡ଼େଲ୍ ତିଆରି କରି ଚାଲିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଯିବ ନାହିଁ, ଏଥିରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନ ଥିଲା । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନେପଲ୍‌ସ୍‌ଠାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଚିତ୍ର କଥା ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଭୁଲିପାରୁ ନଥିଲେ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଉଭୟ ମନସ୍ଥ କଲେ । ତାହାଛଡ଼ା, ଜୀବରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ସହଯୋଗ ମଧ୍ୟ ଅନୁଭୂତ ହେଲା ।

ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ସହ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର ବନ୍ଧୁତା ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥାଏ । ଏହା ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ । ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ ସଂପର୍କରେ ଯାହା ଯାହା କରୁଥାନ୍ତି, ତା'ର ଖବର ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ମଝିରେ ମଝିରେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପାଖରେ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ପହଞ୍ଚିଯାଉଥାଏ । କ୍ରିକ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ବନ୍ଧୁତାରୁ ଏକ ବିରଳ ଘଟଣାର ଆଭାସ ମିଳେ । ଦୁଇଜଣଯାକ ଥିଲେ ବନ୍ଧୁ, ବିଜ୍ଞାନୀ ବନ୍ଧୁ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ବନ୍ଧୁତା ଜଣକ ପାଇଁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥା ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ହୋଇ ଉଠିଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟଜଣକ ପାଇଁ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଥିଲା ଯଥେଷ୍ଟ ଗୌଣ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଆଣବିକ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ କ୍ରିକ୍ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେବାପରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଏବଂ କ୍ରିକ୍ ଏବଂ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ସଂପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଜଣା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ବହୁବର୍ଷର ବ୍ୟବଧାନ ପରେ ୧୯୯୩ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ଏ' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଇଉଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ପଚାରିବାରୁ ସେ ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ ଯେ କ୍ରିକ୍‌ଥିଲେ ତାଙ୍କର ବହୁଦିନର ବନ୍ଧୁ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ନିଜ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ

ବିନ୍ୟାସ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ପରେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଅନୁରୂପ ଅନୁଧ୍ୟାନ ବିଷୟରେ ସେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା କିଛି ନ ଥିଲା । ତେବେ, କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏକତ୍ର ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବିଷୟରେ ସେ ଧାରଣା କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ତାହାଛଡ଼ା, ନାଲି, ନେଳି, ଧଳା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଖଂଜାଖଂଜିକରି କ୍ରିକ୍ କିମ୍ବା ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଯେ ବେଶୀ ଦୂର ଆଗେଇପାରିବେ ତାଙ୍କର ଏ' ପ୍ରକାର ବିଶ୍ୱାସ ନ ଥିଲା । ଏହି ଛୋଟ ପିଲାଙ୍କ ଖେଳ ଭଳି ପଦ୍ଧତିଟି ଅବଲମ୍ବନ କରି ପଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦେବା ସଦୃଶ ଅବିଶ୍ୱାସ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର ସତ୍ତ୍ୱେ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ନିଜ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ କି ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରିଲେ ନାହିଁ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍ ଏବଂ ତାର ଧାତୁର ପାତ ଇତ୍ୟାଦିର ଉପଯୋଗିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମନରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତିର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ହେଲେ କ୍ରିକ୍ ଓ ସେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ପରାମର୍ଶ, ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଓ ସ୍ୱୀକୃତି ବାଞ୍ଛା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ତାଙ୍କୁ ଯେତେବେଳେ ଜଣାଇଲେ ଯେ ୧୯୫୧ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାଙ୍କ ଅନୁଧ୍ୟାନର ରିପୋର୍ଟ ପେଶ୍ କରିବାର ଅଛି, ସେତେବେଳେ ତାଙ୍କୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ ଜଣେଇଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବ ବୋଲି ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ।

ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତୃତା ଶୁଣିଲେ । ଶୁଣିବାବେଳେ କିଛି ଟିପାଟିପି କଲେ ନାହିଁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ କେତେ ପରିମାଣରେ ଜଳ ଅଛି, ତାହା ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଗଣନା କଲାବେଳେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଭୁଲ୍‌କଥା ମନେ ରଖିଲେ । ତେଣୁ, ଯେଉଁ ଭୁଲ୍ ତଥ୍ୟ ମନେ ରହିଥିଲା, ତାହା ଉପରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ନିର୍ଭର କରି ଓ ଏର୍‌ଉଇନ୍ ସାର୍‌ଗାଫ୍ ପ୍ୟୁରିନ୍/ପିରିମିଡ଼ିନ୍‌ର ସଂପର୍କ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ଦେଇଥିଲେ, ତାକୁ ଉପେକ୍ଷା କରି ଅତି ତରବରରେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ତିଆରି କରି ପକେଇଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ମଡ଼େଲ୍ । ଦୃଢ଼ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ତଥା ଔଦ୍ଧତ୍ୟର ସହ ସେମାନେ ମଡେଲଟିକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ, ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ । କେବଳ ମଡ଼େଲ୍‌ଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ପରୀକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ହିଁ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଲଣ୍ଡନ୍‌ରୁ ଆସି ପହଞ୍ଚିଥିଲେ ସେଠାରେ । କିନ୍ତୁ, ଅଳ୍ପ କେଇ ମିନିଟ୍ ଭିତରେ ସେମାନଙ୍କର ଭୁଲ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଆଖିରେ ଧରାପଡ଼ିଗଲା । ତାହା ଥିଲା ଫିଙ୍ଗିଦେବା ଯୋଗ୍ୟ ଏକ ମଡ଼େଲ୍ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ

ରହିଥିବା ଜଳର ପରିମାଣ ସଂପର୍କରେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଯାହା ତାଙ୍କ ଭାଷଣରେ କହିଥିଲେ, ତା'କୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ମନେ ରଖିଥିଲେ, ଏଭଳି ତ୍ରୁଟି ଉପୁଜି ନ ଥାନ୍ତା ବୋଲି ବ୍ୟଙ୍ଗାତ୍ମକ ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ । ଏଥିରେ ବଡ଼ ଅପ୍ରତିଭ ହୋଇପଡ଼ିଲେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ତୀବ୍ର ସମାଲୋଚନା ଯେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଯଥାର୍ଥ, ଏହା ସେମାନଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହେଲା । ସେମାନଙ୍କ ଅସ୍ୱସ୍ତିର ସେତିକିରେ ଅନ୍ତ ହେଲା ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ହାସ୍ୟାସ୍ପଦ ତ୍ରୁଟି କଥା କିଛି ଦିନ ପରେ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ କାନକୁ ଚାଲିଗଲା । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁପ୍ରବେଶ ପ୍ରଥମରୁ ହିଁ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ପସନ୍ଦ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ,ଏହି ମାରାତ୍ମକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟକୁ ଏକ ସୁଯୋଗ ରୂପେ ମନେ କରି ଅଧିକ ହାସ୍ୟାସ୍ପଦ ନ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିକୁ ତୁରନ୍ତ ବନ୍ଦ କରିଦେବା ପାଇଁ ସେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ ।

ସରକାରୀ ଭାବରେ ଉଭୟେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଓହରିଗଲେ । ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଧାତୁପ୍ଲେଟ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶ ତିଆରି କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନେ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ । ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ନେଇ ଯାଆନ୍ତୁ ବୋଲି କ୍ରିକ୍ ତାଙ୍କ ନିକଟକୁ ଖବର ପଠେଇଲେ । କିନ୍ତୁ, ଏକ୍ସ-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ମାଧ୍ୟମରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଥିଲା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ମାଧ୍ୟମରେ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ତାଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ, ଉକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନେବାପାଇଁ ଅନିଚ୍ଛା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ।



ସଫଳତା ଦେଲା ଧରା

ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ପ୍ରଥମ ବିଫଳତା ଯୋଗୁ ସେହି ଗବେଷଣା ବନ୍ଦ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ରାଗ୍ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ । ଏହି ସୁଯୋଗରେ, ୧୯୫୨ ମସିହା ସାରା ନିଜ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗବେଷଣା ସଂପର୍କରେ ଟିକିନିଖି କଥା କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଚାଲିଲେ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ । ଏଥିରେ ବି କିଛି ଅସ୍ୱାଭିବକତା ନ ଥିଲା । କାରଣ, କ୍ରିକ୍ ଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କର ପୁରୁଣା ବନ୍ଧୁ । ତାହାଛଡ଼ା, ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ତାଙ୍କ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳ ବିଷୟରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ଅବଗତ କରିବା ଦୂରେ ଥାଉ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବାରେ ମଧ ସେ ଥିଲେ ପରାଂମୁଖୀ । ତେଣୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗବେଷଣା ସଂପର୍କରେ କିଛି ଅନୁଭୂତି ଅର୍ଜନ କରିଥିବା କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ସହ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଲୋଚନା କରିବାରେ ଆଗ୍ରହୀ ହେବା ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଥିଲା ।

ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମାନି ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗବେଷଣାରୁ ଓହରି ଯାଇନାହାନ୍ତି, ଏ' ବିଷୟରେ ବୋଧହୁଏ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଜାଣିପାରି ନ ଥିଲେ । ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ସିନା ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି କ୍ରିୟାରୁ ଓହରି ଯାଇଥିଲେ, ହେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ସମସ୍ୟା ବିଷୟରେ ସେମାନେ ସକ୍ରିୟ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିଲେ । ଏ' ଦୁହିଁଙ୍କ ପାଖରେ ଖବର ପହଞ୍ଚିଗଲା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରଖ୍ୟାତନାମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲିନସ୍ ପଲିଙ୍ଗ୍ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସମ୍ବାଦ ପାଇ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଆହୁରି ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଉଠିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ପଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପୁତ୍ର ପିଟର୍ ଥିଲେ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ର ଛାତ୍ର । କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ କାଳବିଳମ୍ବ ନ କରି ପିଟର୍‌ଙ୍କ ସହ ବନ୍ଧୁତା ସ୍ଥାପନ କଲେ । ପିଟର୍‌ଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ପଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ସଂପର୍କରେ ଅବଗତ ହେବାର ଗୁପ୍ତ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ପୋଷଣ କରିଥିଲେ ସେମାନେ ।

୧୯୫୧ ମସିହାରେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ କିଙ୍ଗସ କଲେଜରେ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଗବେଷଣା । ତାଙ୍କ ଟିପାଖାତାର ସୂଚନା ଅନୁଯାୟୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯେ ଏକ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଅଣୁ, ଏହା

ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ସେତେବେଳେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦୁଇଟି ଘଟଣାରୁ ସେ ଦୃଢ଼ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଗଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଆଦୌ କୁଣ୍ଡଳାକାର ନୁହେଁ ।

ପ୍ରଥମରେ, ସେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ଏଥିରେ ଜଳର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ହୁଏତ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଶୁଷ୍କ ବା ସ୍ଫଟିକୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ('A' ରୂପରେ) କିମ୍ବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଆର୍ଦ୍ର ଅବସ୍ଥାରେ ('B' ରୂପରେ) ରହିପାରେ । ଅସ୍ଫଟିକୀୟ 'B' ରୂପ ତୁଳନାରେ 'A' ରୂପଟି ଅଧିକ ସ୍ଫଟିକୀୟ ହୋଇଥିବାରୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରକାରଟି ବିଶେଷ ଅନୁକୂଳ ହେବ ବୋଲି ଭୁଲ୍‌ରେ ଧାରଣା କରିନେଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ । ସେ ଥିଲେ ଜଣେ ପକ୍‌କା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ । ନିର୍ଜୀବ ତଥା ଅଜୈବ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ସହ ତାଙ୍କର ସଂପର୍କ ଥିଲା ଘନିଷ୍ଠ । ଜୈବିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଚରିତ୍ର ସହ ସେ ବିଶେଷ ପରିଚିତ ନ ଥିଲେ । ଅଧିକାଂଶ ଜୈବିକ ଅଣୁ ଧୂଳିକଣା ସ୍ଫଟିକ ଭଳି ଶୁଷ୍କ ନ ହୋଇ ଯେ 'କୋଲଏଡ୍' ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟତଃ ଆର୍ଦ୍ର ହୋଇଥାଏ, ତାଙ୍କର ଏହି ଧାରଣା ନ ଥିଲା ।

ଫଳରେ ୧୯୫୨ ମସିହାର ଅଧକାଂଶ ସମୟ ସେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର 'A' ରୂପ ଉପରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଜାରି ରଖିଲେ ଓ ଏହାର ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ବିଫଳ ହେଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର 'A' ଅବସ୍ଥାର ସେ ଯେଉଁ ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗଠନ ବିଷୟରେ ଉକ୍ତ ଛବିରୁ କୌଣସି ସୂଚନା ମିଳିଲା ନାହିଁ ।

ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ କୁଣ୍ଡାଳାକାର ନୁହେଁ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରିନେବାରେ ଥିଲା ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କାରଣ । କାରଣଟି ହେଲା ଯେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍ ବାରମ୍ବାର ଜୋର୍ ଦେଇ କହୁଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ହେଉଛି କୁଣ୍ଡଳାକୃତି । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଅସୂୟା ରହିଥିବାରୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ମତର ବିରୋଧାଚରଣ କରିବାରେ ଜିଦ୍‌ଖୋର୍ ହୋଇ ଉଠିଥିଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ।

ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ନାଆଁରେ ଏ' ଧରଣର ଗୁରୁତର ଅଭିଯୋଗ ଆଣିବା ହୁଏତ ଅଶୋଭନୀୟ ମନେ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଅନମନୀୟ ଚରିତ୍ର ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ତୀବ୍ର ବିଦ୍ୱେଷ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଚାର କଲେ, ଏହି ଅଭିଯୋଗ ଅଯୌକ୍ତିକ ମନେ ହୁଏ ନାହିଁ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ କିଙ୍ଗ୍‌ସ କଲେଜରେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ନିଜେ ସୁଇଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍‌ର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ରୁଡ୍ରୋଲ୍‌ଫ

ସିଗ୍ନର୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଉପହାର ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଶୋଧିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ କିଙ୍ଗ୍‌ସ କଲେଜରେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ମାଇକ୍ରୋଫୋକ୍‌ସ ନଳୀ ଓ ମାଇକ୍ରୋକ୍ୟାମେରା ଅଣେଇ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ କରିଚାଲିଥିଲେ । ଉପରୋକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ନମୁନା ନେଇ ଓ ମାଇକ୍ରୋଫୋକ୍‌ସ ନଳୀ ଏବଂ ମାଇକ୍ରୋକ୍ୟାମେରା ବ୍ୟବହାର କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଏକସ୍-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ । ତାହା ଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଆର୍ଦ୍ର ଅବସ୍ଥାର ନମୁନା ବା 'B' ରୂପର ନମୁନା । ସେହି ଛବିଟିରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ପ୍ରକୃତି ସ୍ୱଷ୍ଟ ବାରି ହୋଇପଡୁଥିଲା । ଏପରିକି ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣରେ ବିଶେଷ ଅନୁଭୂତି ନ ଥିବା ନୂଆ ଶିଖାଳି ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ଛବିକୁ ଦେଖି ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗଠନ ଚିହ୍ନି ପକେଇବାରେ ସମସ୍ୟା ନ ଥିଲା । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସେହି ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବିଟି 'ଛବି-୫୧' (Photograph 51) ନାମରେ ଏବେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଅର୍ଜନ କରିଛି । କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ କୁଣ୍ଡଳାକାର ନୁହେଁ ବୋଲି ଧରି ନେଇଥିବାରୁ ଛବିଟିରୁ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ସଂପର୍କରେ ସ୍ୱଷ୍ଟ ସୂଚନା ମିଳିଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ସେହି ଛବିକୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କାହାକୁ ଦେଖେଇ ନ ଥିଲେ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର 'B' ଅବସ୍ଥାର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଅବସ୍ଥା ସଂପର୍କରେ ପ୍ରାପ୍ତ ତଥ୍ୟକୁ ଯେ ସେ କେବଳ ଗୋପନୀୟ ରଖିଥିଲେ, ତାହା ନୁହେଁ । ବରଂ, ଏହାର ତିନିମାସ ପରେ ସେ ବାୟୋଫିଜିକ୍‌ସ ଶାଖାରେ ଗବେଷଣାରତ ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠେଇଥିଲେ କାର୍ଡ଼ଟିଏ । କାର୍ଡ଼ଟିର ଚାରି ଧାରରେ ଦେଇଥିଲେ ଗାଢ଼ କଳା କାଳିର ଓସାରିଆ ଗାର ।

କାର୍ଡ଼ଟିରେ ଶୋଭା ପାଉଥିଲା ନିମ୍ନଲିଖିତ ଘୋଷଣାଟି :

"ଆମ୍ଭେମାନେ ବଡ଼ ଦୁଃଖର ସହିତ ଜଣାଉଛୁ ଯେ ୧୯୫୨ ମସିହା ଜୁଲାଇ ୧୮ ତାରିଖ ଶୁକ୍ରବାର ଦିନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. କୁଣ୍ଡଳ (ସ୍ଫଟିକୀୟ)ର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଗଲା .... ପରଲୋକ ପ୍ରାପ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସ୍ମୃତିରେ ଡକ୍ଟର ଏମ୍.ଏଚ୍.ଏଫ୍, ଉଇଲକିନ୍‌ସ ଶୋକ ଜ୍ଞାପନ କରିବେ ବୋଲି ଆଶା ।" ଏଭଳି ଏକ ଅସ୍ୱସ୍ତିକର କାର୍ଡ଼ ଲେଖିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥିଲେ ଯଥେଷ୍ଟ ସତର୍କତା । ସେ ଦର୍ଶେଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସ୍ଫଟିକୀୟ 'A' ରୂପ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ନୁହେଁ । କାରଣ, ସେତେବେଳକୁ ସେ ଜାଣିସାରିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର 'B' ରୂପ ଅବିସମ୍ବାଦୀ ଭାବରେ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ।

ଏହି ସ୍ମାରକପତ୍ରର ବଣ୍ଟନ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ବଡ଼ ଅସ୍ୱସ୍ତିକର । କିନ୍ତୁ ଏହାର କିଛି ମାସ ପରେ ନିଜର ଅନୁଧାନ ସଂପର୍କରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ଏକ ବକ୍ତୃତା ଶୁଣି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଗଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର 'A' ରୂପ କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ନୁହେଁ । 'B' ରୂପଧାରୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଛବି-୫୧ଟିକୁ ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗ ଯଦି ତାଙ୍କୁ ମିଳିଥାନ୍ତା, ତେବେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗଠନ ବିଷୟରେ ତାଙ୍କ ମନରେ ଆଦୌ ସନ୍ଦେହ ଉପୁଜି ନଥାନ୍ତା । ନିଜର ପୂର୍ବ ଧାରଣାର ଏହା ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ସେ ସ୍ୱୀକାର କରିନେଇଥାନ୍ତେ । ହେଲେ, କୁଣ୍ଡଳାକାରର ପ୍ରମାଣ ବହନ କରିଥିବା ସେହି ଛବି-୫୧କୁ ଦେଖିବାର ସୌଭାଗ୍ୟ ମିଳିଲାନି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ । ତେଣୁ, ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ବକ୍ତୃତା ଶୁଣି ସାରିବା ପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ଅନୁଧାନ ଉପରୁ ତାଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ମରିଗଲା ।

ଶେଷରେ, ୧୯୫୨ ମସିହାର ଶେଷ ବେଳକୁ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଶାନ୍ତି ଫେରେଇ ଆଣିବା ନିମନ୍ତେ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଗବେଷଣାଗାର ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ । ଗବେଷଣା ସଂପର୍କିତ ସମସ୍ତ କାଗଜପତ୍ର ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତର କରିବା ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ଆଦେଶ ଜାରି କଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କୁ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ଆଦେଶ ପାଳନ କଲେ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ କାଗଜପତ୍ର ତନଖି ରଖିବା ଅବସରରେ ଛବି-୫୧ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ନଜରକୁ ଆସିଲା । ଛବିଟିରେ ତାଙ୍କୁ ଅନେଇଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଗଠନ । ସ୍ତମ୍ଭିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ । ଛଅମାସ ପୂର୍ବରୁ ସେ ଯଦି ଉକ୍ତ ଛବିଟିକୁ ଦେଖିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥାନ୍ତେ ଏବଂ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଯଦି ତାଙ୍କ ସହ ସହଯୋଗ କରି ତାଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ ନିୟମିତ ଆଲୋଚନା କରୁଥାନ୍ତେ, ତେବେ ସେ ଦୁଇଜଣ ହିଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ରହସ୍ୟ ଯେ ଉନ୍ମୋଚିତ କରିଦେଇଥାନ୍ତେ, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନ ଥିଲା ।

ତାହା ସାଙ୍ଗକୁ ୧୯୫୩ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ କରି ପକେଇଲେ ଏକ ଗୁରୁତର ଭୁଲ୍ । ଛବି-୫୧କୁ ସେ ଦେଖେଇ ବସିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ । ଫଟୋଟିକୁ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଦେଖେଇବାର ଭୁଲ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ରେ ଯେଉଁ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା, ସେ ବିଷୟରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଥିଲେ ଅଜଣା । ବିଶେଷକରି ତିନୋଟି ଘଟଣାପ୍ରବାହ ଯୋଗୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଏହି ମସ୍ତବଡ଼ ଭୁଲ୍ କରି ବସିଲେ ।

ପ୍ରଥମତଃ, ୧୯୫୧ ମସିହାର ଦ୍ୱିତୀୟାର୍ଦ୍ଧରେ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ନିଷେଧ ସତ୍ତ୍ୱେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ୧୯୫୨ ମସିହା ସାରା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁଧାନ

ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଥିଲେ, ତାହା ବୋଧହୁଏ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରିବ, ଏହା ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁ ନଥିଲେ । ତେଣୁ, ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବାରେ କେତେଦୂର ଅଗ୍ରସର ହୋଇପାରିଛନ୍ତି, ସେ ବିଷୟରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଥିଲେ ଅଜ୍ଞ । ତୃତୀୟତଃ ମେଡ଼ିକାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ କାଉନ୍‌ସିଲ୍‌କୁ ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଯେଉଁ ୧୯୫୨ ମସିହାର ରିପୋର୍ଟ ପଠାଇଥିଲେ, ସେହି ରିପୋର୍ଟରେ ସେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଇଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅନୁଧ୍ୟାନର ଫଳାଫଳ ବିଷୟ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ । ଏହି ରିପୋର୍ଟ ଯେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ଆସିଯାଇଛି, ତାହା ବି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ଅଜଣା ଥିଲା । ଉକ୍ତ ରିପୋର୍ଟକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଛବି-୫୧କୁ ଦେଖିଦେବା ମାତ୍ରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କୁଣ୍ଡଳାକୃତି ଚରିତ୍ରକୁ ଚିହ୍ନି ପକେଇବାରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହେଲା ନାହିଁ । ଏହା ପରେ ପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସଠିକ୍ ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁଗମ ହୋଇଗଲା ।

କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ସତେ ଯେପରି ଯାଦୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଦେଲେ । ତାଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ପ୍ରତିଭାତ ହୋଇଉଠିଲା ଭୀତିପ୍ରଦାୟୀ ତଥା ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟମୟୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ । ଅଣୁଟିରେ ଥିଲା ଦୁଇଟି ଚେନ୍ ବା ଶୃଙ୍ଖଳ । ଶୃଙ୍ଖଳ ଦୁଇଟି ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍ ଦ୍ୱାରା । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଗଲେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ସେତେବେଳେ ସଦ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥାଏ ଲିନସ୍ ପଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ନକ୍‌ସା । ହେଲେ, ଉକ୍ତ ନକ୍‌ସାଟି ଥିଲା ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ସୁଯୋଗରେ ୧୯୫୩ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ମାସରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଯାଇ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କୁ ଦେଖା କଲେ ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଉପରେ ପୁନର୍ବାର ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କଠାରୁ ଅନୁମତି ମାଗିଲେ ।

ସେ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କୁ ଧାରଣା ଦେଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ଦ୍ୱାରଦେଶରେ ପହଞ୍ଚିସାରିଲେଣି ସେ । ପଲିଙ୍ଗ୍ ବି କିଛି ପଛରେ ପଡ଼ିନାହାନ୍ତି । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପଲିଙ୍ଗ୍ ମଧ୍ୟ ପୂରା ଦମ୍‌ରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଛନ୍ତି । ଏହା ଏବେ କିଙ୍ଗସ୍ କଲେଜରେ ଗବେଷଣାରତ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ଗୋଷ୍ଠୀ ଓ କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ରେ ଗବେଷଣାରତ କ୍ରିକ୍-ୱାଟସ୍‌ନ୍‌ଙ୍କ ପାରିବାରିକ ବ୍ୟାପାରରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିନାହିଁ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକା ମଧ୍ୟରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି

ଏକ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ପ୍ରତିଯୋଗିତା । ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଉଭୟ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରାଯାଇଥିବାର ପୂର୍ବ ଧାରଣାକୁ ପରିହାର କରିବା ଶ୍ରେୟସ୍କର ହେବ ।'' ପଲିଙ୍ଗଙ୍କୁ ପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ରୂପେ ପାଇବା ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ଏକ ଆହ୍ୱାନ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ଆହୁରି ତତେଇ ଦେଲା । ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଅନୁମତି ଦେଇଦେଲେ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଯେ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳାକୃତି, ତାହା ସାବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଗଲା । କିନ୍ତୁ, ଅଣୁଟିରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଚେନ୍‌ରେ ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ଅପର ଚେନ୍‌ର ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ସହ କେଉଁ ନିୟମରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ୧୯୫୩ ମସିହାର ଫେବୃଆରୀ ମାସଟା ସାରା ସେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସୂତ୍ର ଖୋଜି ଚାଲିଲେ । ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ଚେନ୍‌ର ଆଡ଼ିନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ଭଳି ପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍‌କୁ ପରିପୂରକ ଚେନ୍‌ର ଆଡ଼ିନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ସହ ଏବଂ ସେହି ଚେନ୍‌ର ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ଭଳି ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍‌କୁ ପରିପୂରକ ଚେନ୍‌ର ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଇ ଏକ ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ । କିନ୍ତୁ, ଏ' ପ୍ରକାରର ବେସ୍ ଯୁଗଳ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରିପାରିଲାନି । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଛାଡ଼ିଯାଇଥିବା ନଥିପତ୍ରକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲାପରେ କ୍ରିକ୍ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇ ଯାଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା ଚେନ୍ ଦୁଇଟି ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତି କରିଥାଏ । ରସାୟନବିତ୍ ଜେରି ଡୋନୋହ୍ୟୁ ମଧ୍ୟ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ନକ୍‌ସାରେ ତ୍ରୁଟିଥିବା ଦର୍ଶାଇଦେଲେ । ୧୯୫୩ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ୨୭ ତାରିଖରେ ଡୋନୋହ୍ୟୁ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ବେସ୍‌ର 'ଇନଲ୍' ବା 'ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସି' ରୂପ ପରିବର୍ତ୍ତେ 'କିଟୋ' ବା 'ଅକ୍‌ସି' ରୂପକୁ ନେଇ ମଡେଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଅଧିକ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ।

ପରଦିନ ସକାଳେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଡୋନୋହ୍ୟୁଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଅନୁସାରେ କାମ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ । କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼ରେ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଥିବା ଚାରିପ୍ରକାର ବେସ୍‌ର ନକ୍‌ସା । ଗୋଟିଏ ଚେନ୍‌ର ଆଡ଼ିନିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ବେସ୍ ସହ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚେନ୍‌ର ଯଥାକ୍ରମେ ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇାଟୋସିନ୍‌କୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଦେବାରେ ଉଭୟ ଚେନ୍ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ଖାପ ଖାଇଗଲା । ତେଣୁ, ୧୯୫୩ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ୨୮ ତାରିଖରେ ହିଁ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ସଫଳତା ମିଳିଗଲା । ଆଉ ଯାହା ଛୋଟ ମୋଟ କାମ ଥିଲା, ତାହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସର ଦ୍ୱିତୀୟ ସପ୍ତାହ ସୁଦ୍ଧା ସମାପ୍ତ ହୋଇଗଲା ।

ଠିକ୍ ଏହି ସମୟରେ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଲା ଏକ ପତ୍ର । ପତ୍ରଟି ଆସିଥିଲା ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କଠାରୁ । ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଲେଖିଥିଲେ :

ମୋ'ର ପ୍ରିୟ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍,

ପୋଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ସଂପର୍କରେ ତୁମର ଚିଠି ପାଇଁ ଧନ୍ୟବାଦ ନେବ । ତୁମେ ହୁଏତ ଜାଣି ଖୁସି ହେବ ଯେ ଆମର ସେହି ପୋଡ଼ାମୁହାଁ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକଟି (ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍) ଆସନ୍ତା ସପ୍ତାହରେ ଆମ ଗବେଷଣାଗାରରୁ ଚାଲିଯିବ । ସେ ଛାଡ଼ିଯାଉଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ତ୍ରିପରିସରୀୟ ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ତଥ୍ୟମାନ ଆମ ହାତକୁ ଆସିସାରିଲାଣି । ମୁଁ ଏବେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦାୟିତ୍ୱ ସଂପର୍କରେ ସଚେତନ ହୋଇ ଉଠିଛି । ପ୍ରକୃତିର ଗୁପ୍ତ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ନିମନ୍ତେ, ମୁଁ ସବୁଦିଗରୁ ଆକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ କରି ଦେଇଛି । ମଡ଼େଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିରେ ତଥ୍ୟରାଜିର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଓ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିଶ୍ଳେଷଣ - କିଛି ହେଲେ ବାଦ୍ ଦେଉନି । ଯାହାହେଉ, ଏବେ କ୍ଷେତ୍ର ପରିଷ୍କାର । ତେଣୁ, ସମ୍ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ।

ଏବେ ଆଉ ଡେରି ହେବନି ।

ସମସ୍ତଙ୍କୁ ମୋ'ର ସମ୍ମାନ ଦେବ ।

ତୁମର ଗୁଣମୁଗ୍ଧ

ଏମ୍



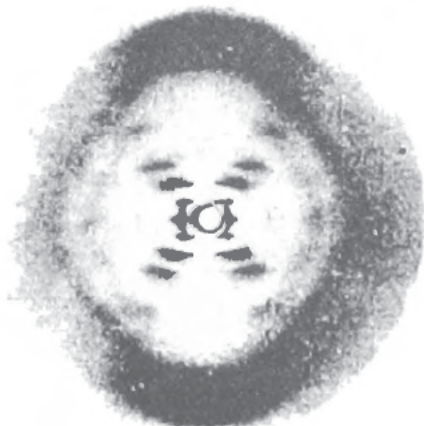
ଏକ ପୃଷ୍ଠାବିଶିଷ୍ଟ ସେହି ଐତିହାସିକ ପ୍ରବନ୍ଧ

ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ପତ୍ରଟିକୁ ପଢ଼ିସାରି କ୍ରିକ୍ କୋଠରିର ସାମନାପଟକୁ ଚାହିଁଲେ । ସେଠାରେ ଠିଆ ହୋଇଥିଲା ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ମଡ଼େଲ୍‌ଟି । ଯେଉଁ ସମସ୍ୟା ଉପରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଏବେ ଜୋର୍‌ସୋର୍‌ରେ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କରିବେ ବୋଲି ସ୍ଥିର କରିସାରିଥିଲେ, ସେହି ସମସ୍ୟାଟି ଯେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୋଇ ସାରିଲାଣି, ତାହା ଅବା ସେ ଜାଣିବେ କିପରି ? ସେମାନେ ତ ଏ' ସଂପର୍କରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ଅନ୍ଧକାରରେ ରଖିଥିଲେ । କ୍ରିକ୍ ଉକ୍ତ ପତ୍ରଟିର ଉତ୍ତର ଦେଇ ନ ଥିଲେ । ବରଂ ତାଙ୍କର ଉପରିସ୍ଥ ଗବେଷକ ଜନ୍ କେଣ୍ଡ୍ରିଉଙ୍କ ନିକଟକୁ ଚାଲିଯାଇ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ମଡ଼େଲ୍ ଯେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇସାରିଲାଣି, ଏହା ଟେଲିଫୋନ୍ ଯୋଗେ ମରିସ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଅନୁରୋଧ କଲେ ।



ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ (ବାମ) ଓ ଜେ.ଡି. ୱାଟ୍‌ସନ୍

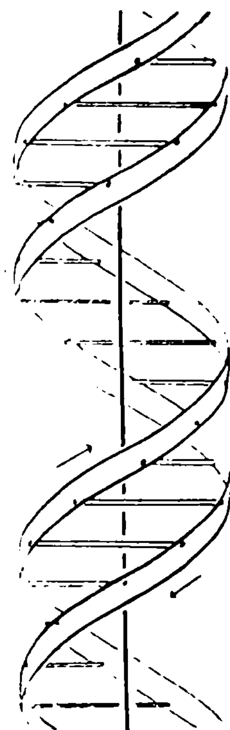
ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସଂପର୍କରେ ସେମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାରକୁ ଆଉ ଗୋପନ ରଖିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲା । ଏ' ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ଆଧାରିତ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖି ପ୍ରକାଶନ ପାଇଁ 'ନେଚର' ପତ୍ରିକାକୁ ପଠାଇଦେବା ନିମନ୍ତେ କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ସ୍ଥିର କରିଦେଲେ । ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ଲେଖା ସାରିଦେଲେ । ଏହି ପାଣ୍ଡୁଲିପିଟିର ନକଲଟିଏ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇ ଦେଲେ ସେମାନେ । ପ୍ରବନ୍ଧଟି ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ନିକଟରେ ମାର୍ଚ୍ଚ ୧୮ ତାରିଖ ପୂର୍ବର କୌଣସି ଦିବସରେ ପହଞ୍ଚିଗଲା । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ପାଣ୍ଡୁଲିପିଟିକୁ ପଢ଼ି କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଆକାରରେ ଯେଉଁ ପତ୍ର ଲେଖିଥିଲେ ତା'ର ପ୍ରଥମ ବାକ୍ୟଟି ଥିଲା, ''ତୁମେ ଦୁଇଜଣ ବଡ଼ ଅବିଶ୍ୱାସୀ ଓ ନୀତିହୀନ'' । ସେହି ପତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ପରିଚାଳିତ ଗବେଷକ ଗୋଷ୍ଠୀ ଓ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଏବଂ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ବି ଡ଼ି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ନିଜ ନିଜର ପ୍ରବନ୍ଧକୁ 'ନେଚର' ପତ୍ରିକାକୁ ପ୍ରେରଣ କରୁଛନ୍ତି । ଏହା ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରେରିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ସହ ଏକତ୍ର ପ୍ରକାଶ ପାଇବ । ପତ୍ରଟିର ଶେଷ ବାକ୍ୟଟି ଥିଲା – ''ଏହା ମୂଷାମାନଙ୍କ ଦୌଡ଼ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଭଳି ହୋଇଗଲା, ଖୁବ୍ ଭଲ ପ୍ରତିଯୋଗିତାଟିଏ ଅବଶ୍ୟ !''



ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା
ଗୃହୀତ ଏକ୍ସରେ ଛବି-୫୧

ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖା ସରିଗଲା । ୧୯୫୩ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଶୁଦ୍ଧ ପାଣ୍ଡୁଲିପିଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା ଟାଇପ୍ କରିବା ପାଇଁ । ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ଯିଏ ଟାଇପ୍ କରିଥାନ୍ତେ, ସେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରିଲେନି । ତେଣୁ, ଟାଇପ୍ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ତାଙ୍କ ଭଉଣୀ ଏଲିଜାବେଥ୍‌ଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଶନିବାରିଆ ଅପରାହ୍ଣରେ ଏଇ ସାମାନ୍ୟ କାମଟିକୁ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କୁ କୌଣସିମତେ ମନେଇବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ତାଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଜଣେଇ ଦିଆଗଲା ଯେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସର୍ବାଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ବହନ କରୁଥିବା ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ସହ ସେ ସଂପୃକ୍ତ ହେବାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି ଓ ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପରେ ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ଯେପରି ସ୍ତବ୍ଧ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲା, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧଟି ବିଶ୍ୱରେ ଚହଳ ପକାଇ ଦେବ ।

ପ୍ରବନ୍ଧଟି ଥିଲା ନଅଶହଟି ଶବ୍ଦ ବିଶିଷ୍ଟ । ଏଲିଜାବେଥ୍ ଟାଇପ୍ କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ପ୍ରବନ୍ଧଟିର ପ୍ରଥମ ବାକ୍ୟ କେତୋଟି ଥିଲା ଏହିପରି – ''ଆମେ ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (ଡି.ଏନ୍.ଏ.) ଲବଣ ଗଠନ ସଂପର୍କରେ ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରୁଛୁ । ଏହି ଗଠନର ଅଭିନବ ଚରିତ୍ର ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।'' ମଙ୍ଗଳବାର ଦିନ ପାଣ୍ଡୁଲିପିଟିକୁ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ଅଫିସ୍‌କୁ ପଠାଇ ଦିଆଗଲା ଓ ଏପ୍ରିଲ୍ ୨ ତାରିଖ ବୁଧବାର ଦିନ ପଠାଇ ଦିଆଗଲା 'ନେଚର୍' ପତ୍ରିକାର ସଂପାଦକମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ । ପ୍ରବନ୍ଧଟି ସହ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ରୈଖିକ ଚିତ୍ରଟିଏ । ଚିତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କନ କରିଥିଲେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପତ୍ନୀ ଓଡ଼ିଲେ କ୍ରିକ୍ ।


କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପତ୍ନୀ ଓଡ଼ିଲେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍କିତ ଡି.ଏନ.ଏ. ଛବିର ଚିତ୍ର

୧୯୫୩ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ୍ ୩ ତାରିଖରେ ପ୍ରବନ୍ଧଟି 'ନେଚର୍' ପତ୍ରିକାର ଅଫିସ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚିଗଲା । ନେଚର୍ ପତ୍ରିକାର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ମଧ୍ୟ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଠିକ୍ ସେହିଦିନ ସେମାନେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପ୍ରବନ୍ଧ ପାଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରବନ୍ଧର ଲେଖକତ୍ରୟ ଥିଲେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ, ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ ଓ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟିର ଲେଖକଦ୍ୱୟ ଥିଲେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଓ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ । ତିନୋଟିଯାକ ପ୍ରବନ୍ଧର ଶିରୋନାମା ଥିଲା, ''ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ଆଣବିକ ଗଠନ'' (Molecular Structure of Nucleic Acids) । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରବନ୍ଧର ଉପ ଶିରୋନାମା ଥିଲା ଭିନ୍ନ । କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀର ବ୍ରାଗ୍, କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜ୍‌ର ରାଣ୍ଡାଲ୍ ଓ 'ନେଚର୍' ସଂପାଦକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରାଜିନାମା ହୋଇ ତିନୋଟିଯାକ ପ୍ରବନ୍ଧ ପତ୍ରିକାଟିର ୧୯୫୩ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ୍ ୨୫ ତାରିଖ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିବ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ । ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ଉକ୍ତ ସଂଖ୍ୟାର ୭୩୭-୭୩୮ ପୃଷ୍ଠାରେ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍, ଷ୍ଟୋକ୍‌ସ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ୭୩୮-୭୪୦ ପୃଷ୍ଠାରେ ଏବଂ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଓ ଗୋସ୍‌ଲିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ୭୪୦-୭୪୧ ପୃଷ୍ଠାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । କେବଳ ଯେ 'ନେଚର୍'ରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ତାହା ନୁହେଁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ଏକ ପୁସ୍ତିକା ଆକାରରେ ମଧ୍ୟ ମୁଦ୍ରିତ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୯୩ ମସିହାରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟି କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ସହ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ।

କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ତିନୋଟିଯାକ ପ୍ରବନ୍ଧ ତ 'ନେଚର୍' ପତ୍ରିକାରେ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ହେଲେ, ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପ୍ରବନ୍ଧକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ନ ଦେଇ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ସଂପର୍କିତ ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରମୂଳକ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ସର୍ବାଧିକ ଆଦୃତ ହେଲା କାହିଁକି ? ନଅଶହ ଶବ୍ଦ ବିଶିଷ୍ଟ ମାତ୍ର ଏକ ପୃଷ୍ଠାର ସେହି ପ୍ରବନ୍ଧଟି ପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୌତୂହଳୀ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପ୍ରତି ଆକର୍ଷିତ ନ ହେବାର କାରଣ କଅଣ ?



ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ଟାଇପ୍ କରିଥିବା ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଭଉଣୀ ଏଲିଜାବେଥ୍

ସେହି ସଂଖ୍ୟାର 'ନେଚର'କୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ସେଥିରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧ ତିନୋଟି ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ, ଦ୍ୱିତୀୟରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କର ଓ ତୃତୀୟରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କର ପ୍ରବନ୍ଧ । ଏହାଫଳରେ, ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧ ଦ୍ୱୟକୁ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ''ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରବନ୍ଧ'' ଭାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିଲା । ପକ୍ଷାନ୍ତରେ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ନିଜ ନିଜ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍ ପ୍ରବନ୍ଧକୁ 'ପୂର୍ବ ଉଲ୍ଲେଖିତ ପ୍ରବନ୍ଧ' ଭାବରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ସମାନ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଆଧାରିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ସ୍ଥାନିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଗ୍ରାଧିକାର ପାଇଥାଏ । ତାହାଛଡ଼ା, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ନିଜ ନିଜ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳାଫଳ ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମଡେଲ୍‌ର ଅନୁରୂପ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଚାର କଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ତିନୋଟିଯାକ ଗବେଷକ ଗୋଷ୍ଠୀ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନକୁ ଅଗ୍ରାଧିକାର ଦେବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୁକ୍ତିସଂଗତ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ରଚନାଶୈଳୀ ଥିଲା ସହଜ ଓ ସେମାନେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ବୋଧଗମ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ଦୁଇଟି ଥିଲା ଶବ୍ଦାଧିକ ଦୋଷରେ ଦୋଷୀ ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦୁର୍ବୋଧ, କ୍ଲିଷ୍ଟ ।

ୱାଟ୍‌ସନ୍‌-କ୍ରିକ୍ ନିଜ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ସହ 'ନେଚର'କୁ ପଠାଇଥିଲେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପତ୍ନୀ ଓଡ଼ିଲେ ନିଜ ହାତରେ ଆଙ୍କିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଚିତ୍ର । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଗଠନରେ ରହିଥିଲା ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର । ସୂତ୍ର ଦୁଇଟି ସିଧାଭାବରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିବା ଏକ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଥିଲେ । ଦୁଇଟି କୁଣ୍ଡଳୀୟ ସୂତ୍ରକୁ ସଂଯୋଗ କରୁଥିଲେ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ ରେଖାମାନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ରେଖା ପ୍ୟୁରିନ୍‌-ପିରିମିଡିନ୍ ବେସ୍‌ଯୁଗଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରୁଥିଲା । ସେହି ବକ୍ର ସୂତ୍ର ଦ୍ୱୟକୁ ଦେଖିଲେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାପଡୁଥିଲା ଯେ କୋଷିକା ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଭୟ ସୂତ୍ର ଅତି ସହଜରେ ପରସ୍ପରଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ।

ନିଜ ରଚିତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଦୁଇଟିଯାକ ସୂତ୍ରର ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିଥିଲେ । ଦୁଇଟିଯାକ ସୂତ୍ରକୁ ପୃଥକ୍ କରି ରଖିବା ଓ ତଥାପି ଦୁଇସୂତ୍ର ସହ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରୁଥିବା ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ରେଖା ପ୍ୟୁରିନ୍‌-ପିରିମିଡିନ୍ ବେସ୍ ଯୁଗଳର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରୁଛି ବୋଲି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ କ୍ରିକ୍ ଲେଖିଥିଲେ, ''ଆମେ ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେସ୍ ଯୁଗଳ ସମ୍ପର୍କରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛୁ, ସେଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଅନୁମିତ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଅବିକଳ ନକଲ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାରର ବେସ୍-ବିନ୍ୟାସ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପଯୋଗୀ ।'' ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ପଢ଼ି ବୁଝିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଆଦୌ କଷ୍ଟ ଭୋଗିବାକୁ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା । ହେଲେ, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଏକ୍‌ସ୍‌-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥିବା ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆଦୌ ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇପାରିଲାନି । ଏକ୍‌ସ୍‌-ରେ' ସ୍ଫଟିକ ବିନ୍ୟାସ ସହ ପରିଚିତ ଅଳ୍ପ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କେବଳ ଶେଷୋକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧଦୁଇଟିରୁ କିଛି କିଛି ବୁଝିପାରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 'ନେଚର୍' ଏପ୍ରିଲ୍ ୨୫ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ଥିଲା ବେଶ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଓ ଚିନ୍ତା ଉଦ୍ରେକକାରୀ । ତଥାପି ତାହା ଥିଲା ଏକ ଉପକ୍ରମ ମାତ୍ର । ଏହି ପ୍ରକାଶନର ପାଞ୍ଚ ସପ୍ତାହ ପରେ ଉଭୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 'ନେଚର'ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ । ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ପ୍ରତିଭାତ ହୋଇଥିଲା ବିଜ୍ଞାନୀଯୁଗଳଙ୍କ ମେଧା ଓ ଅନବଦ୍ୟ କୃତିର ସାମର୍ଥ୍ୟ । ସେଥିରେ ସେମାନେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଜିନ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆନୁବଂଶିକ ତଥ୍ୟରାଜିର ବାହକ । ହେଲେ, ଏଥିପାଇଁ ବିଶ୍ୱସନୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରମାଣ ଲୋଡ଼ା । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଭେରୀ ଓ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକ ଦୃଢ଼ ପ୍ରମାଣ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ

ମଧ୍ୟ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ନିଜର ସେହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ଆଭେରୀଙ୍କ ଅବଦାନ ବିଷୟ ଉଲ୍ଲେଖ କରି ନ ଥିଲେ ।

ତେବେ, ସେମାନେ ମାନିଥିଲେ ଯେ, କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜର ଗବେଷକ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତୋଳିତ ହୋଇଥିବା ଏକ୍‌ସ-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଛବି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମ୍ପର୍କିତ ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ଦେଇଥିଲା । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ୱାଟ୍‌ସିନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ମଡେଲର ପୃଷ୍ଟପୋଷକତା କରୁଥିଲା । ତେଣୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ରର ଆଡିନିନ୍, ଅନ୍ୟ ସୂତ୍ରଟିର ଥାଇମିନ୍ ତଥା ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ରର ଗୁଆନିନ୍, ଅନ୍ୟ ସୂତ୍ରଟିର ସାଇଟୋସିନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ବୋଲି ଉଭୟେ ନିଃସନ୍ଦେହରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ପିରିମିଡିନ୍ ବେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ସହ ସମାନ ବୋଲି ସାର୍‌ଗାଫ୍ ଯେଉଁ ପ୍ରମାଣ ଦେଇଥିଲେ, ତାକୁ ସ୍ୱୀକାର କରି ନେଇଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ବେସ୍ ଯୁଗଳର ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁମାନ ଲଗାଇବା ଅବସରରେ ଉଭୟ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ଏକ ଦୀର୍ଘଅଣୁ । ଏହା ସହ ଅଧିକ ବେସ୍-ଯୁଗଳ ଯୋଡ଼ିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଅନୁମାନ କରି କହିଥିଲେ ଯେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ବେସ୍-ଯୁଗଳର ବିନ୍ୟାସ ଅଦଳବଦଳ ହୋଇପାରେ ଓ ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ରହିଛି ଆନୁବଂଶିକ ତଥ୍ୟରାଜିର ସଙ୍କେତ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ରର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ଜଣାପଡ଼ିଗଲେ ପରିପୂରକ୍ ସୂତ୍ରର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟିଯାକ ସୂତ୍ର ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ । ଏହା ହିଁ ପ୍ରମାଣ କରୁଛି ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଅନୁରୂପ ଏକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ । ସେମାନେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂତ୍ର ଅନ୍ୟ ଏକ ନୂତନ ସୂତ୍ର ଜାତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଛାଞ୍ଚ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତେଣୁ କୋଷ ବିଭାଜନ କାଳରେ ଗୋଟିଏ ହଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ର ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇ ଦୁଇହଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଗବେଷକଦ୍ୱୟ ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ ଯେ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିବା ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ତଥ୍ୟ ଅନୁମାନ ଭିତ୍ତିକ । ତେଣୁ, ଆହୁରି ଅନେକ କିଛି ଆବିଷ୍କୃତ ହେବାକୁ ବାକି ଅଛି ।

ସାର୍ ପିଟର୍ ମେଡାଓ୍ୱାର୍ ଥିଲେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଜଣେ ଅତି ମେଧାବୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ସେ ଲାଭ କରିଥିଲେ ଶରୀର ବିଜ୍ଞାନ/ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର । ତାଙ୍କ ମତରେ ନେଚର୍ ପତ୍ରିକାର ମେ ୩୦ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧ ତାଙ୍କ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଆବିଷ୍କାର ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ବିଂଶଶତାବ୍ଦୀର ଏହା ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର । ସେ ଏହାକୁ ଏକ ସନ୍ଦେହମୁକ୍ତ ତଥା ସ୍ୱୟଂସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ରୂପେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ।

ତେବେ, ମେଡାଓ୍ୱାର୍ ଉପରୋକ୍ତ ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ୧୯୬୮ ମସିହାରେ; ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ନେଚର ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ପନ୍ଦରବର୍ଷ ପରେ । ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍-କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ୧୯୫୩ ମସିହା ମେ ମାସରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିକୁ ପଢ଼ି ସେତିକିବେଳେ ସେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇଥାନ୍ତେ କି ନା, ସେ ବିଷୟରେ ସନ୍ଦେହ ଅଛି । ସେତେବେଳେ ସେ ହୁଏତ କହିଥାନ୍ତେ ଯେ ଆଭେରୀ, ସାର୍‌ଗାଫ୍, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍, ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ଓ ଡୋନୋହ୍ୟୁଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣକୁ ଆଧାର କରି ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ନିଜର ଉନ୍ନତ ମେଧା ପ୍ରୟୋଗରେ କେବଳ ପରିକଳ୍ପନାର ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି । ପ୍ୟୁରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡିନ୍ ବେସ୍‌କୁ 'ଏନୋଲ୍' ରୂପରେ ବ୍ୟବହାର ନ କରି 'କିଟୋ' ରୂପରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡୋନୋହ୍ୟୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇ ନ ଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ପ୍ୟୁରିନ୍-ପିରିମିଡିନ୍ ବେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସୁସଙ୍ଗତ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ କରିବା ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ପକ୍ଷେ ହୁଏତ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥାନ୍ତା । ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଜାଣି ସାରିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବୋଧହୁଏ ଏକ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ଅଣୁ । ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ମଧ୍ୟ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ବେସ୍‌ମାନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ମଝିରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଆଡିନିନ୍ ସହ ଥାଇମିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ସହ ସାଇଟୋସିନ୍ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ବିଷୟ ଉଭୟ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ଢୁକି ନ ଥିଲା । ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ କିନ୍ତୁ ଅନୁମାନ କରିଥିଲେ ଯେ ଆଡ଼ିନିନ୍ ସହ ଥାଇମିନ୍ ଓ ଗୁଆନିନ୍ ସହ ସାଇଟୋସିନ୍ ହୁଏତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବ । ସେମାନଙ୍କର ଏହି ଅନୁମାନ ହିଁ ସେମାନଙ୍କର ଅଭୂତପୂର୍ବ ସଫଳତାର ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିଦେଲା ।

କଳାପଟାରେ ଲେଖାଲେଖି, ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ, ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧ ପାଠ ଏବଂ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍, ତାର ଓ ଧାତୁପଟା

ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଆବିଷ୍କାର ଇତିହାସରେ ଥିଲା ଅଭୂତପୂର୍ବ । ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ବେଶ୍ କିଛି ବର୍ଷ ଧରି ଗବେଷଣା ଚଳେଇ ଆସିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଉଭୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ରକୁ ଛୁଇଁ ନ ଥିଲେ କି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥିଲା ହୁଏତ । କାରଣ, ଆଭେରୀ, ସାର୍‌ଗାଫ୍, ଆଷ୍ଟବେରି, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ୱାଟ୍‌ସନ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକାରର କାମ ଆଗରୁ ସାରି ଦେଇଥିଲେ ।



ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଯଦି ଜୀବିତ ଥାଆନ୍ତେ...

'ନେଚର୍' ପତ୍ରିକାର ମେ ମାସ ୩୦ ତାରିଖ ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟିରେ ଅନୁମାନ ଆଧାରିତ, କିନ୍ତୁ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପନ ସତ୍ତ୍ୱେ ସେମାନଙ୍କର ଏହି ସାହସିକ ତଥା ଅ୍ିବ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବିଶେଷ ସମର୍ଥନ ମିଳି ନ ଥିଲା ବୋଲି କ୍ରିକ୍ ପରେ ସ୍ୱୀକାର କରିଛନ୍ତି । ତଥାପି, ୧୯୫୮ ମସିହାରେ ମାଥିଉ ମେସେଲ୍ସନ ଓ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍ ଷ୍ଟାହଲ୍ ଗୁରୁ-ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଥିବା ମାଧ୍ୟମରେ ଜୀବାଣୁ କର୍ଷଣ କରାଇ ସେଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା-ଅବକ୍ରମ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫ୍ୟୁଜ୍ କରାଇଥିଲେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ସେମାନେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ ଯେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଛି ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର । ସୂତ୍ର ଦୁଇଟି ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ଅପତ୍ୟ ଜୀବାଣୁଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବ୍ରେନର୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ମେସେଞ୍ଜର୍ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ବା ବାର୍ତ୍ତାବହ ଏମ.ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଗଲେ । ଏହି ଅଣୁଟି କୋଷିକାର ନାଭିକରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦ୍ୱାରା ନିର୍ବାଚିତ ବାର୍ତ୍ତାକୁ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଥିବା ରାଇବୋଜୋମ୍ ନିକଟକୁ ବହନ କରିଆଣେ । ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଜୈବ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ମେସେଞ୍ଜର୍ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ । ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ବ୍ରେନର୍ ଓ କ୍ରିକ୍ ଜେନେଟିକ୍ କୋଡର ସାଧାରଣ ଚରିତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିବାରେ ସଫଳ କାମ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ସୁଗମ ହୋଇଗଲା । ଏହି ଦୁଇଟି ଆବିଷ୍କାର ପରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦେବା ପାଇଁ ନୋବେଲ୍ କମିଟି ଏକରକମ ବାଧ ହେଲେ ବୋଲି କହିଲେ ଚଳେ । ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଉପେକ୍ଷା କରିପାରିଲେନି । କାରଣ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଗବେଷଣାର ଅନ୍ୟତମ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ । ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍, କ୍ରିକ୍ ଓ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କୁ ଶରୀର ବିଜ୍ଞାନ/ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

୧୯୫୮ ମସିହାରେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କର ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗରେ ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ୧୯୬୨ ମସିହାର ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଖୁବ୍ କୌତୂହଳୋଦ୍ଦୀପକ ହୋଇଥାନ୍ତା । ନୋବେଲ୍ ଫାଉଣ୍ଡେସନର ନିୟମ

ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ପୁରସ୍କାର ସାଧାରଣ ଭାବରେ ମରଣୋତ୍ତର ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ କି କୌଣସି ଶାଖାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ତିନିଜଣରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଏ ନାହିଁ । ସାର୍ ଆରନ୍ କ୍ଲଗ୍‌ଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଯଦି ୧୯୬୨ ମସିହା ବେଳକୁ ଜୀବିତ ଥାଆନ୍ତେ, ସେ ହୁଏତ ହୋଇଥାନ୍ତେ ଅନ୍ୟତମ ନୋବେଲ୍ ବିଜୟିନୀ । ଏ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ମନେ ପକେଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ଯେ କ୍ରିକ୍ ତାଙ୍କର ଏକ ରେଡିଓ ପ୍ରସାରଣରେ ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ ଯେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ବିନା ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ ସେ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ସେମାନଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିକଳ୍ପନାରେ ଉପନୀତ ହୋଇପାରି ନ ଥାନ୍ତେ । ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଥରେ ପ୍ରଶ୍ନ କରାଯାଇଥିଲା "୧୯୬୨ ମସିହା ବେଳକୁ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଜୀବିତ ଥିଲେ କେଉଁ କେଉଁମାନେ ସେହି ବର୍ଷର ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥାନ୍ତେ ?" ୱାଟ୍‌ସନ୍ ସାମାନ୍ୟ କୁଣ୍ଠା ପ୍ରକାଶ ନ କରି ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ, "କ୍ରିକ୍, ମୁଁ ଓ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ।"

ତେବେ, କ୍ଲଗ୍, କ୍ରିକ୍ ଓ ୱାଟ୍‌ସନଙ୍କ ଉପରୋକ୍ତ ମନ୍ତବ୍ୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ମତ ଯେ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ମଧ୍ୟ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିବାରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କର ସମକକ୍ଷ କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ ଯୋଗ୍ୟ । ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଦୃଶ୍ୟପଟରେ ନ ଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସୂତ୍ରକୁ ପୃଥକୀକୃତ କରାଯାଇ ପାରି ନଥାନ୍ତା କି ଏକ୍ସ-ରେ' ଯନ୍ତ୍ରରେ ମାଇକ୍ରୋଫୋକସ୍ ନଳୀ ଓ ମାଇକ୍ରୋକ୍ୟାମେରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରି ନ ଥାନ୍ତା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଦୁଇଟି ସମ୍ପାଦନ କରିବାରେ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଥିଲେ ସର୍ବପ୍ରଥମ । ସେ ମଧ୍ୟ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଅବଗତ କରାଇଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଗୁଡ଼େଇଗାଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ବେଶ୍ ମୋଟା । ତେଣୁ ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ତାହା ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଚେନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ପଲିନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ନୁହେଁ । ତାହାଛଡ଼ା ୧୯୫୨ ମସିହା ସାରା ସେ ନିଜର ଏବଂ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍‌ଙ୍କର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଫଳାଫଳଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଚାଲିଥିଲେ । ସେ ଏସବୁ କିଛି କରି ନ ଥିଲେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପାଇଁ ନେଚର୍ ପତ୍ରିକାର ଏପ୍ରିଲ୍ ୨୫ କି ମେ ୩୦ ସଂଖ୍ୟା କୌଣସି ଗୁରୁତ୍ୱ ବହନ କରି ନ ଥାନ୍ତା ।

ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇସାରିବା ପରେ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ହାର୍ଭାର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଫେସର ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । କୋଲ୍‌ଡ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ହାରବୋର୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦବୀ ଅଳଙ୍କୃତ କରିଥିଲେ । କିଛିବର୍ଷ ଧରି ରହି ଆସିଥିଲେ 'ନେସନାଲ ସେଣ୍ଟର୍ ଫର୍ ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜେନେଟିକ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ । ତାଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା

ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର କୋପ୍‌ଲେ ପୁରସ୍କାର ଓ ପନ୍ଦରରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି । ତାହାଛଡ଼ା ସେ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅନେକ ଗବେଷଣା ଆଧାରିତ ପୁସ୍ତକର ସମ୍ପାଦନା ମଧ୍ୟ କରିଆସିଥିଲେ । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଆବିଷ୍କାରରେ ସେ କେତେଦୂର ସାଧୁତା, ନୈତିକତା ଓ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଅବଲମ୍ବନ କରିଛନ୍ତି, ସେ ବିଷୟରେ କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ସନ୍ଦେହ ପୋଷଣ କରିଛନ୍ତି ।

୧୯୬୨ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପରେ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡିଗ୍ରୀ ଯଚା ଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ସେ ନିଜର ଅନିଚ୍ଛା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ବ୍ରେନର୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଶି ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ଼୍ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ ସେ ଜେନେଟିକ୍‌ସ୍ ଶାଖା ଉପରେ ଗବେଷଣା ନ କରି ସ୍ନାୟୁଶରୀରତତ୍ତ୍ୱ ବା ନିଉରୋଫିଜିଓଲୋଜି ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ଚଳେଇଲେ । କିଛି ବର୍ଷ ଧରି ସାଲ୍‌କ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ଉଚ୍ଚ ପଦବୀ ମଣ୍ଡନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ । ଏପରିକି ସ୍ୱପ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଚଳେଇଥିଲେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ।

ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ଆଣବିକ ଜୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ପ୍ରଫେସର ପଦବୀରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କଲେ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ୍‌ସ୍-ରେ' ଡିଫ୍ରାକ୍‌ସନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ମଧ୍ୟ ମନୋନିବେଶ କରି ଚାଲିଥିଲେ ସେ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ସହ ସେ ମଧ୍ୟ ପାଇଥିଲେ ଲସ୍କର୍ ପୁରସ୍କାର । କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜରେ ଏମେରିଟସ୍ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେ ଲିପ୍ତ ଥିଲେ । ଉଇଲକିନ୍‌ସ୍ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ନିଜର ଆତ୍ମଜୀବନୀ ଲେଖା । ଉକ୍ତ ଆତ୍ମଜୀବନୀରେ ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନିରପେକ୍ଷ ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କରିବା ତାଙ୍କ ପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ସମସ୍ୟା । ସେ ଯାହାହେଉ, ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କ ପ୍ରତି ଭାଗ୍ୟ ବିଶେଷ ଅନୁକୂଳ ନ ଥିଲା । ତାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନନ୍ଦ ଥିଲା କ୍ଷଣସ୍ଥାୟୀ, ବିଷାଦ ଥିଲା ଚିର ସହଚର ।

ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଶବାଧାରଟି ଶ୍ୱେତ ମର୍ମର ପ୍ରସ୍ତରରେ ନିର୍ମିତ । ଶବାଧାର ଉପରି ଭାଗସ୍ଥ ପ୍ରସ୍ତର ଫଳକ ଉପରେ ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍ ଅକ୍ଷରରେ ଖୋଦିତ ହୋଇଛି ନିମ୍ନଲିଖିତ ପଂକ୍ତି କେତୋଟି ।

ରୋଜାଲିଣ୍ଡ୍ ଏଲ୍‌ସି ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମୃତିରେ

ଏଲ୍ଲିସ୍ ଓ ମ୍ୟୁରିଏଲ୍ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କ ଅତି ଆଦରର ଜ୍ୟେଷ୍ଠା କନ୍ୟା

୨୫ ଜୁଲାଇ, ୧୯୨୦-୧୮ ଏପ୍ରିଲ୍, ୧୯୫୮

ବୈଜ୍ଞାନିକା

ତାଙ୍କର ଗବେଷଣାରାଜି ଓ ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆବିଷ୍କାର

ମଣିଷ ଜାତିର ଅଶେଷ ଉପକାର ସାଧନ କରିଛି ।

ତେଣୁ, ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ମଧ୍ୟ ବିଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ପର୍କିତ ସଫଳତା ପାଇଁ ଫ୍ରାଙ୍କଲିନ୍‌ଙ୍କୁ ନ୍ୟାଯ୍ୟ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକର ପରିଚିତି ବହନ କରିବା ଥିଲା ତାଙ୍କର ଜୀବନବ୍ୟାପୀ କାମନା । ତାଙ୍କ ସ୍ମୃତିଫଳକରେ ତାଙ୍କୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେହି କାମନା କିଞ୍ଚିତ୍ ସାର୍ଥକ ହୋଇଛି ।



ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନର ଆବିଷ୍କର୍ତ୍ତା ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସହ ଏକ ସାକ୍ଷାତ୍‌କାର

ହାଇଦ୍ରାବାଦସ୍ଥିତ କୋଷିକୀୟ ଏବଂ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର ବା 'ସେଣ୍ଟର୍ ଫର୍ ସେଲ୍ୟୁଲାର୍ ଆଣ୍ଡ୍ ମଲିକ୍ୟୁଲାର୍ ବାୟୋଲୋଜି' ନାମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଦଶମ ଉତ୍ସର୍ଗ ଉତ୍ସବରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥିଲେ ଜେମ୍‌ସ୍ ଡି.ୱାଟ୍‌ସନ୍ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦ୍ୱି-କୁଣ୍ଡଳୀୟ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କିତ ଆବିଷ୍କାର ନିମନ୍ତେ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଏବଂ ମରିସ୍ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସହ ତାଙ୍କୁ ୧୯୬୨ ମସିହାର ଭେଷଜବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ସେହି ଉପସ୍ଥିତି ଅବସରରେ ତାଙ୍କର ଏକ ସାକ୍ଷାତ୍‌କାର ନେଇଥିଲେ ସାଇନ୍‌ସ ରିପୋର୍ଟର୍‌ର ତଦାନୀନ୍ତନ ମୁଖ୍ୟ ସଂପାଦକ ଡକ୍ଟର ଜି.ପି. ଫୋଣ୍ଡକେ ଏବଂ କୋଷିକୀୟ ଏବଂ ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ରର ତଦାନୀନ୍ତନ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଡକ୍ଟର ଡି.ବାଲ୍‌ସୁବ୍ରମନିଆନ୍ । ସାକ୍ଷାତ୍‌କାର ସମୟରେ ସେମାନେ ୱାଟ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କୁ ଯେଉଁସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ ସେହିସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଏବଂ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ପ୍ରଦାନ କରିଥିବା ଉତ୍ତର ଏବେ ବି ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ମନେହୁଏ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ନିର୍ବାଚିତ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର ଏଠାରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଉଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ଗଠନ ଆବିଷ୍କାର କଲାବେଳେ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଯେ ଏକ ବିରାଟ ସମ୍ଭାବନା ବହନ କରି ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ବିପ୍ଳବର ସୂତ୍ରପାତ କରିବ, ଆପଣ କ'ଣ ଏଭଳି କିଛି ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିଥିଲେ ?

ଉତ୍ତର : ନା, କେବେ ନୁହେଁ । ଆମେ ଏତେ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଦୌ ଚିନ୍ତା କରି ନ ଥିଲୁ । କ୍ରିକ୍ ଅବଶ୍ୟ କହୁଥିଲେ ଯେ, ଆମେ ସବୁକିଛି ଓଲଟପାଲଟ କରିଦେବାକୁ ଯାଉଛେ । କିନ୍ତୁ ମୁଁ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଉକ୍ତିକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିପାରୁ ନ ଥିଲି । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପ୍ରକାଶକ୍ଷମ ହୁଏ କିପରି ଓ ସେଥିରେ ରହିଥିବା 'ବେସ୍' ସହ ପୁଷ୍ଟିସାରର ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି କିପରି ଏହା ଜାଣିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ଖୁବ୍ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲୁ । ତେବେ, ଆମ ଆବିଷ୍କାରର ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ପରେ, ୧୯୭୩ ମସିହାରେ 'ରିକୋମ୍ବିନାଣ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' (recombinant DNA technology)ର ଅବଲମ୍ବନରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଖଣ୍ଡଖଣ୍ଡ କରି ପୃଥକୀକୃତ କରାଇବା ହଠାତ୍ ସମ୍ଭବ ହୋଇଗଲା । ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି ଆହରଣ କରିବା ପରେ ତାକୁ ନେଇ ଅନ୍ୟ ଏକ କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇପାରିଲା ।

ଫଳରେ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରିଗଲା ଜିନ୍ କାରିଗରି ଯୁଗ । ତାହାଛଡ଼ା ସମତାଳରେ ପ୍ରଗତି ହାସଲ କଲା ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ । ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ପ୍ରଗତି ହେବା ଫଳରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ 'ବେସ୍'ର ଚିହ୍ନଟ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ସଫଳତା ମିଳିଗଲା । ୧୯୭୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତ ଜିନ୍‌ରେ ନିହିତ ଗୁପ୍ତ ସଙ୍କେତକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପଢ଼ି ପାରି ନ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେହି ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷାକୁ ପଢ଼ି ପାରିବା ମାତ୍ରେ ଜିନ୍‌ରେ ରହିଥିବା ବେସ୍ ବିନ୍ୟାସ ଓ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ପୁଷ୍ଟିସାର ତଥା ଆମିନୋଏସିଡ୍‌ର ସମ୍ପର୍କ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ସମସ୍ୟା ସମାହିତ ହୋଇଗଲା । ଏପରିକି, ୧୯୭୭ ମସିହା ବେଳକୁ ରିକୋମ୍ବିନାଣ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଭିତ୍ତିକ କୋମ୍ପାନୀ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କଲା । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତାତ୍ତ୍ୱିକ ନ ହୋଇ ହୋଇଗଲାଏକ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଅଣୁ । ମାତ୍ର ୨୦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ହାତରେ ସେ ପାଲଟିଗଲା ସଖୀ କଣ୍ଢେଇ । ଏବେ ସେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ବୋଲରେ ନାଚୁଛି, ଉଠ୍‌ବସ୍ ହେଉଛି । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏବକାର ଭୂମିକାକୁ ଏକ ଶିଶୁ ରୂପେ ତୁଳନା କଲେ କ୍ରିକ୍ ଏବଂ ମୁଁ ହେଉଛି ତା'ର ଜେଜେବାପା ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ମାନବ ଜିନୋମ୍‌କୁ ଅନାବରଣ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା କ'ଣ ?

ଉତ୍ତର : ଜୀବାଣୁ ଜିନୋମ୍‌ରେ ରହିଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ ଜୀବାଣୁର ବିକାଶ ଏବଂ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ସମ୍ପର୍କରେ ଆମକୁ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ସେହିଭଳି ମଣିଷର ଜିନୋମ୍‌କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନାବୃତ କରିଦେଲେ, ମଣିଷ ଶରୀରର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ବିଷୟରେ ଆମେ ବିଶଦ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିବା । ଜିନୋମ୍ ହେଉଛି ଏକ ଜିନ୍ ପୁସ୍ତକ । ଜିନ୍ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ପଢ଼ିପାରିବାକୁ ଏବଂ ବୁଝି ପାରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବାରେ ହିଁ ଏହାର ସାର୍ଥକତା । ଦିନେ ନା ଦିନେ ଆମେ ତାକୁ ପଢ଼ିପାରିବୁ । ବହୁ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଜିନ୍ ସଙ୍କେତର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଆମ ପାଇଁ ଏକ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଉଭା ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ, କ୍ରମେ ଆମେ ତାକୁ ସମାଧାନ କରିଦେଲୁ ଏବଂ ଜିନ୍ ସଙ୍କେତ ସହ ଆମିନୋଏସିଡ୍‌ର ସମ୍ପର୍କ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦେଲୁ । ଏହି ଅବସରରେ ଆମେ ଶିଖିନେଲୁ ଦୁଇଟି ଭାଷା- ପ୍ରଥମଟି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଭାଷା ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ପୁଷ୍ଟିସାରର ଭାଷା ।

ବେଳେବେଳେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଭାଷାରେ ବନାନ୍ ଭୁଲ୍ ରହିଯାଏ । ଜିନ୍‌ରେ ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲେ, ତା'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ରହିଯାଏ ତ୍ରୁଟି । ଫଳରେ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାରର କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ । ଏହାର ପରିଣାମରେ

ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗ ଜାତ ହୁଏ । ମଣିଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ସଂରକ୍ଷିତ ତଥ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଗଲେ ରୋଗବ୍ୟାଧି ସହ ତା'ର ସମ୍ବନ୍ଧ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ସୁଗମ ହୋଇଯିବ । ବିକାଶ ଧାରା ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା କିପରି ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଜିନୋମ୍‌ର ଅନାବରଣ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ମନେହୁଏ ।

ସତକଥା କହିବାକୁ ଗଲେ ମାନବ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଏହି ଜିନୋମ୍ ପୁସ୍ତକକୁ ଅନୁଧାନ କରିବାର କଳାରେ ନୈପୁଣ୍ୟ ହାସଲ କରିବାରେ ବ୍ରତୀ ରହିଛି । ଏହି ଅନୁଧାନ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷରେ କି ଦୁଇଟି ବର୍ଷରେ... ଏପରିକି ଶହେ ବର୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ସମାପ୍ତ ହେବାର ଆଶା ନାହିଁ । ସମୟ ଗଡ଼ିଚାଲିବ ସିନା, କିନ୍ତୁ ଜିନୋମ୍ ପୁସ୍ତକର ପଠନ ଏବଂ ମନନ ସରିବନି ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ହଁ, ଏହା ଠିକ୍ । ଏହା ଏକ ପ୍ରକାରର ଜ୍ଞାନ ଅନୁଧାବନ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ଜ୍ଞାନ, ନୀତିଜ୍ଞାନ ବିବର୍ଜିତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ହାତରେ ପଡ଼ିଗଲେ ସାମାଜିକ ବୈଷମ୍ୟ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପାଇଯିବନି କି ? କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏଥିରୁ ଅର୍ଥନୈତିକ ଫାଇଦା ଉଠେଇ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ହୋଇଉଠିବେନି କି ?

ଉତ୍ତର : ମୋ ବିଚାରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର ଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ଏହା ସମଭାବରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଷୟରେ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବଲ୍‌ବ ଯୋଗୁ ଅନେକ ଲୋକ ଖୁବ୍ ଧନୀ ହୋଇଗଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେମାନଙ୍କୁ ଧନୀ କରିଦେଲା ବୋଲି କ'ଣ ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କରି ନ ଥିଲୁ ନା ମୋଟରଗାଡ଼ି ବ୍ୟବହାର କଲୁନି ? ଜ୍ଞାନର ଅପବ୍ୟବହାର ହେବ ହିଁ ହେବ । ମୋଟରଗାଡ଼ିର ପ୍ରଶସ୍ତି ଗାନ କରିବାର ପର ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଆପଣଙ୍କ ଗାଡ଼ି ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଗଲେ କ'ଣ ଆପଣ ଗାଡ଼ି ଚଢ଼ିବା ଛାଡ଼ିଦେବେ ନା ନୂଆ ଗାଡ଼ି କିଣିବାରେ ନିରୁତ୍ସାହିତ ହେବେ ? ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ, ମାନବ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ବିଷୟରେ ଆପଣଙ୍କର ଆଶଙ୍କା, କ'ଣ ଯେକୌଣସି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ନୁହେଁ ? ୧୯୩୦ ଦଶକରେ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ କଅଣ ଏଇଆ ହୋଇ ନ ଥିଲା ? କ୍ରୀଡ଼ାବିତ୍‌ମାନଙ୍କର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରେଇବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନଙ୍କୁ ତ ପୁଣି ହର୍‌ମୋନ ଇଞ୍ଜେକ୍‌ସନ୍ ଦିଆ ହେଉଥିଲା । ଏବେ ବି ସେଇଆ ଚାଲିଛି । ତେଣୁ ଯାହାକିଛି ଉତ୍ତମ, ତା'ର ଗୁଣବତ୍ତା ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ମାନବ ସମାଜର ମଙ୍ଗଳ । ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ଏଭଳି କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ତଥା ମନୋଭାବ ପୋଷଣ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଅନୈତିକ ଆଚରଣର ବାସ୍ତବ ମୂଲ୍ୟାୟନ ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ସେଥିପ୍ରତି ବିଶେଷ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଏବେ ତ ଜିନ୍ କ୍ଲୋନିଂ ନେଇ ବେଶ୍ ଚର୍ଚ୍ଚା ହେଉଛି । ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଗୁଣବତ୍ତା ବିଶିଷ୍ଟ ସନ୍ତାନ ବା ବଂଶ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଜିନ୍ କ୍ଲୋନିଂକୁ ବିନିଯୋଗ କରାଯିବାର ଯେଉଁ ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକଟିତ ହେଉଛି, ତାହା କଣ ଯଥାର୍ଥ, ?

ଉତ୍ତର : ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଗୁଣବତ୍ତା ବିଶିଷ୍ଟ ସନ୍ତାନ ବା ବଂଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ବିଜ୍ଞାନକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଇଉଜେନିକ୍ସ' (eugenics) ବା ସୁବଂଶଜନନ ବିଜ୍ଞାନ । ଏହିଭଳି ସନ୍ତାନ ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବହୁ ବ୍ୟକ୍ତି ବେଶ୍ କିଛି ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳେଇଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତ ପିତାମାତାମାନେ ସୁଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ରାଇଁ ଏବଂ ସୁଗୁଣସମ୍ପନ୍ନା ବୋହୂ ନିର୍ବାଚନ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଇଉଜେନିକ୍ସ୍ ଶବ୍ଦଟା କାନରେ ପଡ଼ିଗଲେ ମନକୁ ଆନ୍ଦୋଳିତ କରିପକାଏ ନାଜି ଜର୍ମାନୀ ଏବଂ ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ସ୍ମୃତି । ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଆଁନୁବଂଶିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ନିକୃଷ୍ଟ ଏବଂ ଏତେ ନିକୃଷ୍ଟ ଯେ ସେମାନଙ୍କୁ ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ଆଦେଶରେ ମୃତ୍ୟୁଦଣ୍ଡ ଦିଆଯାଉଥିଲା । ମୋ ବିଚାରରେ ଆମ ସନ୍ତାନମାନେ କିପରି ହେବେ, ସେ ବିଷୟରେ ରାଷ୍ଟ୍ରର ପାଟି ଫିଟେଇବାର ଅଧିକାର ନାହିଁ । ସବୁ ପିତାମାତା ଯେ ସୁସ୍ଥ ସନ୍ତାନ କାମନା କରିଥାନ୍ତି, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଏହା କିପରି ସାକାର କରାଯିବ, ତାହା ଆମେ ଜାଣୁନା ।

ସୁଗୁଣ ସମ୍ପନ୍ନ ସନ୍ତାନ ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ଜିନ୍ ପରିରୋପଣ କରିବା ଏକ ଅବାସ୍ତବ ପରିକଳ୍ପନା । ବରଂ, ଅସୁସ୍ଥ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିପାରିବା ନିମନ୍ତେ ଆମର ଜ୍ଞାନକୁ ଉପଯୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅସୁସ୍ଥ ଶିଶୁମାନେ କିପରି ଜନ୍ମ ନ ନେବେ, ତାହା ହିଁ ଆମର କାମ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ । ତେବେ, 'ଅସୁସ୍ଥତା'ର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବେ ସନ୍ତାନର ପିତାମାତା । ଏଥିରେ ରାଷ୍ଟ୍ର ମୁଣ୍ଡ ଖେଳେଇ ପାରିବନି । ଏପରିକି, ମାନସିକ ବିକାଶ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅନଗ୍ରସର ହୋଇଥିବା ସନ୍ତାନକୁ ଜନ୍ମ ଦେବାର ସ୍ୱାଧୀନତା ମଧ୍ୟ ପିତାମାତାଙ୍କର । ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ନିଷ୍ପତ୍ତିରୁ ରାଷ୍ଟ୍ରକୁ ଦୂରେଇ ରଖିବାରେ ଆମେ ସତର୍କ ରହିବା ସ୍ପୃହଣୀୟ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଆପଣ କହିବାକୁ ଚାହାଁନ୍ତି ଯେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ତରରେ ସନ୍ତାନର ଗୁଣବତ୍ତା ନିର୍ବାଚନ କରିବାର ଭାର ପିତାମାତାଙ୍କର, ହେଲେ ଗୋଷ୍ଠୀ ସ୍ତରରେ ନୁହେଁ ?

ଉତ୍ତର : ଗୋଷ୍ଠୀ ସ୍ତରରେ ଏଥିପାଇଁ ଅଧିକ ସାବଧାନତା ଲୋଡ଼ା । ଆମ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ଜିନୀୟ ତଥ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଏବଂ ଗୋପନୀୟ । ଆମ ଅଜାଣତରେ

ଅନ୍ୟ କେହି ଆମ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଉଙ୍କିମାରି ଦେଖୁ କି 'ଆମେ ଚଞ୍ଚଳ ବୁଢ଼ା ହୋଇଯିବୁ', 'ଆମକୁ ଡାଇବେଟିସ୍ ହେବ' କି 'ଆମ ଜିନ୍‌ରେ ଏଇ ଏଇ ଦୁଷ୍ଟ ଜିନ୍ ସବୁ ରହିଛନ୍ତି, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରୁ, ଏହା ଆମେ ଆଦୌ ବରଦାସ୍ତ କରିପାରିବାନି । ତଥାପି, ଡାଇବେଟିସ୍ ଭଳି କେତେକ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଅନୁକୂଳ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଜୀବନଶୈଳୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଯେ ନିବାରଣ କରାଯାଇପାରେ, ତାହା ଆଗରୁ ଜାଣିନେବା ତ ଅସଙ୍ଗତ ନୁହେଁ । ତେବେ ଜିନ୍‌ର ଗୁମରକୁ ପଦାରେ ପକାଇବା କି ପକାଇବାନି, ସେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଜିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବାରେ ଆମକୁ ସଫଳତା ମିଳି ସାରିଛି । ଜିନ୍‌ର ନାଡ଼ି ନକ୍ଷତ୍ର ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ଆଉ ଅଜଣା ହୋଇ ରହି ନାହିଁ । ଏବେ ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ କରିନେବା ପାଇଁ ବେଶ୍ ପ୍ରୟାସ ଚାଲିଛି । ନୈତିକତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏଭଳି ଉଦ୍ୟମ ତଥା ଆଚରଣ କ'ଣ ବିଧିସମ୍ମତ ?

ଉତ୍ତର : ଅଧିକାଂଶ ଦେଶରେ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ କରାଯିବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି । ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ କରିବା ପାଇଁ ଜିନ୍ ତଥ୍ୟକୁ ଆଧାର କରି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରର ବିଶୁଦ୍ଧୀକରଣ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ଦରକାର ଏବଂ ଉକ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ବ୍ୟାବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର କ୍ଷମତା ଥିବା ଦରକାର । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମଣିଷ-ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍‌କୁ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ ମଞ୍ଜୁର କରିବାରେ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନାହିଁ । କାରଣ, ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ଜ୍ଞାନ ବେଶ୍ ସମୃଦ୍ଧ ଓ ରୋଗୀ ଚିକିତ୍ସାରେ ଏହାର ଅବଦାନ ଅତୁଳନୀୟ । କିନ୍ତୁ, ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ କରି ଏହାର ଅପବ୍ୟବହାର କଲେ ହିଁ ଦେଖାଦିଏ ସମସ୍ୟା ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ମଣିଷର ଯେଉଁ ଜିନ୍ ମୋ'ଠାରେ ଅଛି ଏବଂ ଆପଣଙ୍କଠାରେ ମଧ ଅଛି, ସେଥିରେ ତ ସମଗ୍ର ମାନବ ଜାତିର ଅଧିକାର ରହିଛି ଓ ତାହା ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କର ସମ୍ପତ୍ତି । ତେଣୁ, ଏହାକୁ ଅବା ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ କରାଯାଇପାରିବ କିପରି ?

ଉତ୍ତର : ଆପଣଙ୍କ ଶରୀରରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତ ଆମେ ତାକୁ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ୍ କରୁନୁ । ଆମେ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ କରୁଛେ, ଖଣ୍ଡେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ । ଏହା ତ ଖଣ୍ଡେ ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନ । ତାକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ଆମେ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରୁ କିମ୍ବା ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରୁ । ଯେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଜିନ୍-ପରିବର୍ତ୍ତିତ ସୋୟାବିନ୍‌କୁ ଆମେରିକାର ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ ଅଫିସ୍ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ ମଞ୍ଜୁର କରିଛି । ସେମାନେ

ଏହା କରିବା ଆଦୌ ଠିକ୍ ହୋଇ ନାହିଁ । କାରଣ, ଏ ଧରଣର ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ ମୂଳତଃ ଅନିଷ୍ଟକର । ତେଣୁ, ଅନିଷ୍ଟକର ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟର ମଧ୍ୟ ବହୁ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରହିଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଆମ୍ଭେମାନେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବୁ କି କିପରି ହେବୁ, ତାହା କ'ଣ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ?

ଉତ୍ତର : ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଆଂଶିକ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଏଇ ସମରୂପ ଯମଜ (identical twins) ମାନଙ୍କ କଥା ଦେଖନ୍ତୁ । ସମରୂପ ଯମଜମାନଙ୍କ ଜିନ୍‌ରେ କୌଣସି ଅମେଳ ନ ଥାଏ । ସେମାନଙ୍କର ଜିନ୍ ଗଠନ ସମାନ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ଏକାଭଳି । ତେଣୁ, ବ୍ୟକ୍ତିର ବାହ୍ୟରୂପ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ସମରୂପ ଏକଡିମ୍ବୀ ଯମଜ ଏବଂ ଦ୍ୱିଡିମ୍ବୀ ଯମଜ (fraternal twins) ଙ୍କ ଆଚରଣର ତୁଳନା କଲେ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ସାମ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ, ସମରୂପ ଯମଜ ସମାନ ବ୍ୟକ୍ତି ନୁହଁନ୍ତି କି ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ସମାନ ହୋଇ ନ ଥାଏ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ସଂସ୍କୃତିର ପ୍ରଭାବ, ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ଜିନ୍‌ର ପ୍ରଭାବର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ପୁଣି, ମଣିଷର ଚରିତ୍ର ଏତେ ଜଟିଳ ଯେ ସଂସ୍କୃତି, ପରିବେଶ ଏବଂ ଜିନ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ବିଭାବଟି ଅଧିକ ପ୍ରଭାବୀ, ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ମଧ୍ୟ ସହଜସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ମୁଁ ଜାଣେ ଯେ ମୁଁ ମୋ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପାଦ; କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ଜାଣେ ଯେ ମୁଁ ହେଉଛି ମୋର ସାଂସ୍କୃତିକ ପରିବେଶର ଉତ୍ପାଦ ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ଲୋକେ 'ସ୍ୱାର୍ଥପର ଜିନ୍' (selfish gene) ବିଷୟରେ ବେଶ୍ କିଛି ଆଲୋଚନା କରୁଛନ୍ତି । ବାସ୍ତବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ହେଉଛୁ ଆମ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବାହକ । ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂଚାରିତ ହୋଇଯିବ ଆମ ସନ୍ତାନକୁ ଓ ତାହାଠାରୁ ତା'ର ସନ୍ତାନକୁ । ଜିନ୍‌ର ଏହି ସଞ୍ଚାରଣ ଧାରାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଲେ ମଣିଷ ଜୀବନରେ କୌଣସି ଶୁଦ୍ଧତା ଅଛି ବୋଲି କିପରି ଅବା କହିପାରିବା ?

ଉତ୍ତର : ଶୁଦ୍ଧତା ବୋଇଲେ ଆପଣ କ'ଣ ମନେ କରୁଛନ୍ତି, ତାହା ମୁଁ ଜାଣିପାରୁନି । ମୋ ବିଚାରରେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ବଞ୍ଚିରହିବାରେ ବିଶ୍ୱାସୀ । ଅନ୍ୟମାନେ ମଧ୍ୟ ବଞ୍ଚିରହନ୍ତୁ ବୋଲି ଆମେ ଚାହୁଁ । ମୌଳିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କଲେ ଆମେ ହୁଏତ କୁକୁରଠାରୁ ବି ଭିନ୍ନ ନୋହୁଁ । ସେ ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆହାର ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟାଶା ରଖେ, ଜଙ୍ଗଲକୁ ଡେଇଁପଡ଼ି ପହଁରିବାର ଆଶା ପୋଷଣ କରେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଆମ ଶରୀରର ଉଚ୍ଚତା

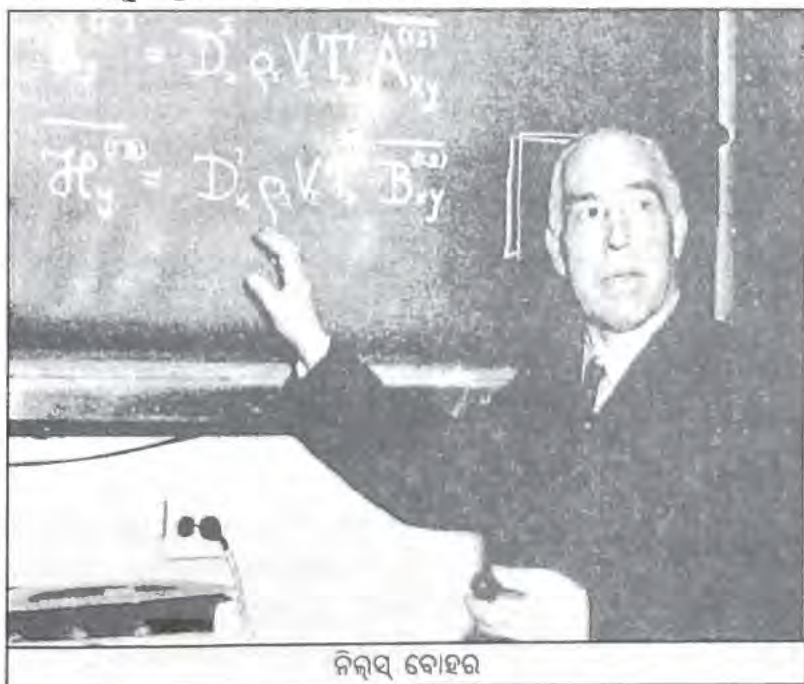
କେତେକାଂଶରେ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ । କିନ୍ତୁ ଆମ ଜୀବନ ଧାରଣ ସହ ଏହାର ଅବା କି ସମ୍ପର୍କ ? ହେଲେ, ଯେଉଁ ବିଭାବ ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହେବା ପାଇଁ ଆମକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ସେହି ବିଭାବରେ ହିଁ ଆମେ ଆଗ୍ରହୀ । ସେହି ବିଭାବଟି ସଂସ୍କୃତି ସହ ଓତପ୍ରୋତ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ । ଆପଣ ଭଲ ବହିଟିଏ ପଢ଼ନ୍ତୁ କି କୌଣସି ଆକର୍ଷଣୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ସହ କଥୋପକଥନରେ ମଜି ରହନ୍ତୁ, ସେଥିରେ ସଂସ୍କୃତିର ବିକାଶ ଘଟେ ଓ ତାହା ବଞ୍ଚି ରହିବାର ମାନରେ ଉକ୍ରର୍ଷ ଆଣେ....

ପ୍ରଶ୍ନ : ତାହାହେଲେ, ମୁଁ କେବଳ ଏକ ଜିନ୍‌ବାହକ ନୁହେଁ.....



ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଭୂମିକା

ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ଶିକ୍ଷାଦୀକ୍ଷା ନ ଥାଇ ମଧ୍ୟ ଆଣବିକ ଜୀବନବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତେବେ, ଏଥିରେ ବିସ୍ମିତ ହେବାର କିଛି ନାହିଁ । କାରଣ, ସେମାନେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାର ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବା ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ଏହି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସହ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂପୃକ୍ତ ନ ହୋଇ ନିଜେ ନିଜର ଗବେଷଣା ପ୍ରକଳ୍ପ ନିର୍ବାଚନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ସେଥିରୁ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଫଳ ପାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ।



ନିଲ୍‌ସ୍ ବୋହର

ଏମାନେ କେହି ମାମୁଲି ଡିଗ୍ରୀଧାରୀ ନ ଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଥିଲେ ବେଶ୍ ଖ୍ୟାତନାମା ଏବଂ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏମାନଙ୍କର ଥିଲା ଦୀର୍ଘ ଅଭିଜ୍ଞତା । ସେମାନେ ଅତି ଆନ୍ତରିକତାର ସହ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକୁ ପଢ଼ି ଏ କାମରେ ହାତ ଦେଇଥିଲେ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହଙ୍ଗେରିଆନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲିଓ ସିଲାର୍ଡ଼ (Leo Szilard) ଙ୍କ ଅବଦାନକୁ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ । ସେ ଥିଲେ ପାରମାଣବିକ ଚେନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଉଦ୍ଭାବକ । ପ୍ରଥମ ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ମାନ୍‌ହାଟାନ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ସହ ସେ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ଥିଲେ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଜଣ ହଙ୍ଗେରିଆନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସହ ମିଶି ସେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ସତର୍କ କରି ଦେଇଥିଲେ ଯେ ନାଜି ଜର୍ମାନୀ ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କରିଦେଇପାରେ । ସେମାନଙ୍କ ଯୁକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରସ୍ତୁତିକୁ ଅନୁମୋଦନ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟଙ୍କୁ ଲେଖିଥିଲେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପତ୍ର । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ, ୧୯୪୫ ମସିହା ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ସାମରିକ ପ୍ରୟୋଗ ବିରୋଧରେ ଦୃଢ଼ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାରେ ସେ ଥିଲେ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରଥମ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ସରିଗଲା ପରେ ସେ ଜୀବାଣୁଙ୍କଠାରେ ଚୟାପଚୟ କ୍ରିୟାର ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ ଏବଂ ଜୀବାଣୁରେ ଜିନ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଧାରାକୁ ଅନୁଶୀଳନ କରିବାରେ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କଲେ ।

ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର ରହସ୍ୟ ବୁଝେଇବା ପାଇଁ 'ବିଗ୍‌ବ୍ୟାଙ୍ଗ' ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଥାଏ । ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ୍ ଗାମୋ ଥିଲେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ବରିଷ୍ଠ ତଥା ବଳିଷ୍ଠ ପ୍ରବକ୍ତା । ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାକୁ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ଅବଦାନ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ । ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ଗଠନ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତଥ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ ପରେ ଏଥିପ୍ରତି ଖୁବ୍ କୌତୂହଳୀ ହୋଇ ଉଠିଥିଲେ ଜର୍ଜ ଗାମୋ' । ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପରେ ପରେ ଗାମୋ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ପାଖକୁ ଏକ ପତ୍ର ଲେଖିଥିଲେ । ସେଥିରେ ସେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଏକ ସଙ୍କେତ ବା କୋଡ଼୍ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତାବ ଥିଲା ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା 'ବେସ୍' ବିନ୍ୟାସ ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାରର ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଶୃଙ୍ଖଳ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ 'କୋଡ଼୍' ମାଧ୍ୟମରେ ହିଁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରିବ । ଏପରିକି, ଏକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ଼ର ଅନାବରଣ କରିବାରେ ସେ ଥିଲେ ସର୍ବପ୍ରଥମ । ଗାମୋଙ୍କ ପତ୍ରଟି ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ ଚକିତ କରିଦେଇଥିଲା । କାରଣ, ସେମାନେ ନିଜ ପ୍ରବନ୍ଧରେ 'କୋଡ଼୍' ଶବ୍ଦଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତା'ର

ରୂପରେଖ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ଆଲୋକପାତ କରିପାରି ନ ଥିଲେ କି କୋଡ଼୍‌କୁ ଅନାବୃତ କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ବିଷୟରେ କଳ୍ପନା ବି କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ୍ ଗଠନର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ବେଶ୍ କିଛି ଅବଦାନ ଦେଇଥିଲେ ଜର୍ଜ ଗାମୋ ।

୧୯୪୦ ଏବଂ ୧୯୬୦ ମସିହା ଭିତରେ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବାଣୁଭୋଜୀ ବା 'ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଓଫାଜ୍'କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କର କ୍ରିୟା ସମ୍ପର୍କିତ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଚଳେଇଥିଲେ । ସେମାନେ ନିଜର ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଜୈବିକ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇପାରିଥିଲେ ଏକ ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ । ସେହି ବୈଜ୍ଞାନିକଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କୁ କୁହାଯାଉଥିଲା ଫାଜ୍‌ଗୋଷ୍ଠୀ ବା 'ଫାଜ୍‌ଗ୍ରୁପ୍' । ମାକ୍ସ୍ ଡେଲବ୍ରୁକ୍ ଥିଲେ ଉକ୍ତ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଏବଂ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶକ ।


ଡେଲ୍ ବ୍ରୁକ୍

ସେହି ଗୋଷ୍ଠୀଭୁକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପୃଷ୍ଠଭୂମି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ନିକୋଲାସ୍ ମୁଲିସ୍ । ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ୧୯୪୫ ମସିହା ବେଳକୁ ଫାଜ୍ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ଥିଲେ ଛଅ ଜଣ ସଦସ୍ୟ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ତିନିଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ କିମ୍ବା ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ପି.ଏଚ.ଡି. କରିଥିଲେ । ୧୯୪୬ ଏବଂ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ସେହି ଗୋଷ୍ଠୀରେ ସାମିଲ ହୋଇଥିଲେ ୧୯ଜଣ ନୂଆ ସଭ୍ୟ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୦ଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବା ବାୟୋଫିଜିକ୍ସ କିମ୍ବା ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ଲାଭ କରିଥିଲେ ପିଏଚଡି । ୧୯୫୪ ମସିହାରେ ହିଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର 'ଗୁରୁତ୍ୱ' ହ୍ରାସ ପାଇବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । ୧୯୫୪ରୁ ୧୯୬୨ ମସିହା ଭିତରେ ସେହି ଗୋଷ୍ଠୀରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିବା ୧୩ଜଣ ନୂତନ ସଭ୍ୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମାତ୍ର ୪ଜଣ ଥିଲେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ । ଏହା ଥିଲା ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରଭାବ । କାରଣ, ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ବା ମଲିକ୍ୟୁଲାର ବାୟୋଲୋଜି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ଭାବରେ ମାନ୍ୟତା ପାଇବାରୁ ଯୁବ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରତି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ । ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ଶାଖାରେ ନୂତନ କ୍ଷେତ୍ରମାନ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେବାରେ ଲାଗିଲା ।


ଫ୍ରାଙ୍କୋଏ -ଝାହ୍‌କୋହବ୍

ସେ ଯାହାହେଉ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଗୁରୁତ୍ୱକୁ ଅସ୍ୱୀକାର କରିହେବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନିଜ ଶାଖାକୁ ଛାଡ଼ି ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବାର କାରଣ କଅଣ ? ୧୯୬୫ ମସିହାର ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ଫ୍ରାଙ୍କୋଏ ଝାହ୍-କୋହବ୍ ସେମାନଙ୍କର ଏହି ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରବ୍ରାଜନ ସମ୍ପର୍କରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁଶୀଳନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ମତ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ସେତେବେଳେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସ୍' ଏବଂ 'ଆପେକ୍ଷିକତା'ର ପ୍ରଭାରେ ଉଦ୍ଭାସିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ତାହା ବିଶେଷ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ପୂର୍ବସୂରିମାନଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ସମୀକ୍ଷା କରିବା କି ସେଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ବିକାଶ କରାଇବା ବ୍ୟତୀତ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତର ଅଭାବ ଥିଲା । ତାହାଛଡ଼ା, ଗବେଷଣାର ଚଳଣି ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଗଲା । ଏକକ ଗବେଷଣା ବଦଳରେ ଗୋଷ୍ଠୀ ଗବେଷଣା ପାଇଲା ଅଗ୍ରାଧିକାର । କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାରେ ଲାଗିଲା ବଡ଼ ବଡ଼ ପ୍ରକଳ୍ପ । ଦରକାର ପଡ଼ିଲା ଅତି ଦାମିକା ଯନ୍ତ୍ରପାତି । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣା ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଅନେକ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଜଡ଼ିତ ହୋଇପଡ଼ିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗବେଷକର ଅବଦାନ ଏବଂ ଭୂମିକା ଯଥାର୍ଥ ଗୁରୁତ୍ୱ ପାଇଲା ନାହିଁ । ବ୍ୟକ୍ତିସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ– ଆକାଂକ୍ଷୀ ଗବେଷକମାନେ ନିଜର ନ୍ୟାଯ୍ୟ ସ୍ୱୀକୃତିରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇ ଅଲୋଡ଼ା ବା ଅଜଣା ରହିଗଲେ ।

ତାହାଛଡ଼ା, ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ମଧ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରୁ ଦୂରେଇ ଦେବାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ଆମେରିକା ଏବଂ ବ୍ରିଟେନର ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ସାମରିକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂପୃକ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ । ଫ୍ରାନ୍ସକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ, ଯୁଦ୍ଧରେ ଜଡ଼ିତ ସେହି ସବୁ ଦେଶର ପଦାର୍ଥବିଦ୍ ଏବଂ ଗଣିତଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ଦେଶରକ୍ଷା ବିଭାଗ ତଥା ସେନାବାହିନୀକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡାକରା ଆସିଲା । ସେମାନେ ରାଡ଼ାର୍ ଏବଂ ସୋନାର୍‌ର ବିକାଶ ସାଧନ କଲେ, ସଂଚାର ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିଲେ, ସାଂକେତିକ ବାର୍ତ୍ତାକୁ ବୋଧ ଭାଷାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେଲେ ଏବଂ ଉଦ୍‌ଭାବନ କଲେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ର (ସେହି ଗଣନାଯନ୍ତ୍ରରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଜନ୍ମ ନେଲା କଂପ୍ୟୁଟର୍) । ତେଣୁ, ନିଜ ନିଜ ଦେଶର ସେନାବାହିନୀକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଅବଦାନ ଦେଇପାରିଥିଲେ ପ୍ରତିଭାଧର

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ । କହିବାକୁ ଗଲେ, ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ ଥିଲା ମେଧାଶକ୍ତି, ସଂଗଠନ ଶକ୍ତି ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦର୍ଶନର ସଂଗ୍ରାମ କ୍ଷେତ୍ର ।

କିନ୍ତୁ, ସାମରିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଘନିଷ୍ଠ ସଂପୃକ୍ତିର ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଲା ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଉପରେ । ସାମରିକ ବିଭାଗରେ ସେମାନଙ୍କୁ ବାଧବାଧକତା ଭାବରେ ସଂପୃକ୍ତ କରାଇବାକୁ ସେମାନେ ସମର୍ଥନ କରି ପାରିଲେନି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ, ଯୁଦ୍ଧର ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ ଅବଲୋକନ କରି ସେମାନେ ନିଜକୁ ମଧ ଅପରାଧୀ ଭାବି ପଶ୍ଚାତ୍ତାପ କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ଏପରିକି, ପରମାଣୁ ଏବଂ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣାକୁ କେହି କେହି ସନ୍ଦେହ ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିବାରେ ଲାଗିଲେ ଓ ତାହାକୁ 'କଳଙ୍କିତ' କ୍ଷେତ୍ର ବୋଲି ମନେ କଲେ ମଧ । ଏହି ଘଡ଼ିସନ୍ଧି ମୁହୂର୍ତ୍ତ ତଥା ମାନସିକ ଉଦ୍‌ବେଳନ ସମୟରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନକୁ ସେମାନେ ତ୍ରାଣକର୍ତ୍ତା ରୂପେ ବିବେଚନା କଲେ । କାରଣ, ଏହା ରାଜନୈତିକ ହସ୍ତକ୍ଷେପରୁ ଏବଂ ସାମରିକ ଉପଯୋଗିତାରୁ ଥିଲା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ମୁକ୍ତ ।

ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ମଧ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ସହାୟତା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିଲା । କାରଣ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା ବହୁ ଅସମାହିତ ମୌଳିକ ସମସ୍ୟା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ନୂତନ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାରେ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଅବଦାନ ଦେଇପାରିବ ବୋଲି ଅନୁଭୂତ ହେଲା । ବାସ୍ତବରେ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ସୀମାଭିତରକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଅନୁପ୍ରବେଶରେ ପୌରୋହିତ୍ୟ କରିଥିଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍ସର ଜନକ ରୂପେ ସ୍ୱୀକୃତ ନିଲ୍ସ୍ ବୋହର୍ ଏବଂ ଏର୍‌ୱିନ୍ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ।


ହେଭେସି

ବୋହର୍ ନିଜେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଖୁବ୍ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । ତାଙ୍କର ପିତା ଖ୍ରୀଷ୍ଟିଆନ୍ ବୋହର୍ ଥିଲେ ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଡେନ୍‌ମାର୍କୀୟ ଶରୀରବିଜ୍ଞାନୀ । ରକ୍ତର ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ସହ ଅମ୍ଳଜାନର ସଂଯୋଗ ଏବଂ ଅପସାରଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ନିଲ୍ସ୍ ବୋହର୍ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ

କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଡେଲ୍‌ବ୍ରୁକ୍ ଥିଲେ ଅନ୍ୟତମ । କୋପେନ୍‌ହେଗେନ୍‌ଠାରେ ସେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିବା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନକୁ ଜର୍ଜ ହେଭେସିଙ୍କୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରି ବିକିରଣ ସମସ୍ଥାନିକକୁ ଏକ ଜୈବିକ ସୂଚକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ଗବେଷଣା ଚଳେଇବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରବର୍ତ୍ତେଇଥିଲେ ତାଙ୍କୁ । ଏଥିପାଇଁ ରକ୍‌ଫେଲର୍ ଫାଉଣ୍ଡେସନ୍‌ରୁ ଅନୁଦାନର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଦେଲେ । ଯୁଦ୍ଧ ପରେ, ଏହି ପ୍ରଯୁକ୍ତିଟି ଜୀବରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ବିକାଶରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଉଠିଲା ।

ବୋହର୍ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଜୀବନର ରହସ୍ୟ ଏବଂ ଜୀବ ଶରୀରର କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟାରାଜିକୁ କେବଳ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୁଝିହେବ ନାହିଁ । ଜୈବିକ ଜଗତକୁ ବିଶଦ ଭାବରେ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଆବିଷ୍କାରର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ।

୧୯୪୩ ମସିହାରେ ଡବ୍‌ଲିନ୍‌ଠାରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ବକ୍ତୃତା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ । ସେହି ବକ୍ତୃତାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଧାର କରି ସେ 'ଜୀବନ କଅଣ' ବା 'What is Life' ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ରଚନା କରିଥିଲେ । ସେହି ପୁସ୍ତକରେ 'ଜେନେଟିକ୍‌ସ' ବା ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରି ଯୁବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିକୁ ସେଥିପ୍ରତି ଆକର୍ଷିତ କରିଥିଲେ ସେ । ସେ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ ଯେ 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ମେକାନିକ୍‌ସ' ହିଁ ଉକ୍ତ ପ୍ରଭାବର ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାରେ ସମର୍ଥ । ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ପରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର କେତେକ ନୂତନ ଅବଧାରଣା ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଭିତରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମନୋନିବେଶ କଲେ ।

ପୁସ୍ତକଟିର ବିଷୟ ଉପସ୍ଥାପନାରୁ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସଂପର୍କରେ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ମିଳିଥାଏ । ସେ ପ୍ରଥମେ ପାରଂପରିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୀତିନିୟମଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରି ପରେ ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟ ବିଭାବ ଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ଦେଇଛନ୍ତି । ସେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ଯେ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ରହିଛି ଏକ ସ୍ଥିରତା । କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ନବୋଦ୍ଭବନ ସଂଘଟିତ ହେଲେ ସେହି ସ୍ଥିରତା ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ ହୋଇପଡ଼ି ପୁଣି ଏକ ନୂତନ ସ୍ଥିରତା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ମୁଲ୍ଲର ଜିନ୍‌ରେ ଯେଉଁ ନବୋଦ୍ଭବନ ଜାତ କରାଇ ପାରିଥିଲେ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବତାରଣା କରି ସ୍ଥିରତା ଏବଂ ନବୋଦ୍ଭବନ ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତନ – ଜିନ୍‌ର ଏହି ଦୁଇଟି ଧର୍ମକୁ ପାରଂପରିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିହେବ ନାହିଁ ବୋଲି ମତ ଦେଇଥିଲେ

ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ । ସ୍ଥିରତା ପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ଏବଂ ସେହି ଶକ୍ତିସ୍ତର ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଜିନ୍ ଗଠନରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ଅଣୁମାନ ଯଥେଷ୍ଟ ଜଟିଳ ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଜିନ୍‌ର ଆଣବିକ ମଡ଼େଲ୍‌କୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଡେଲ୍‌ବ୍ରୁକ୍ ନବୋଭବନର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାବଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିଥିଲେ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଛନ୍ତି ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ । ନିଜର ସେହି ବିଶ୍ଳେଷଣକୁ ଆଧାର କରି ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ଡେଲ୍‌ବ୍ରୁକ୍ । ଜୀବଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ସୁବ୍ୟବସ୍ଥା ତଥା ଶୃଙ୍ଖଳାକ୍ରମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ ସେହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା ଦେଇଛନ୍ତି ।

ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ପୁସ୍ତକଟି ଅଭୂତପୂର୍ବ ସଫଳତା ଲାଭ କରିଥିଲା । ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ବହୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ ଯେ ସେମାନେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକର୍ଷିତ ହେବା ମୂଳରେ ରହିଥିଲା ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା । ଗୁଣ୍ଟେର୍ ଷ୍ଟେଣ୍ଟ୍ ଥିଲେ ଜଣେ ଅନୁବଂଶ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସବିତ୍ । ସେ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକଟି ନୂତନ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ 'ଟମକକାଙ୍କ କୁଟୀର' ବା 'Uncle Tom's Cabin' ପୁସ୍ତକ ସଦୃଶ ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରିଥିଲା । ସେହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନର ଉପସ୍ଥାପନା ଶୈଳୀ ଥିଲା ଅନୁପମ । ଏପରିକି ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଏ' ଧରଣର ସଫଳତା ମିଳି ନ ଥିଲା । ପୁସ୍ତକଟି ପ୍ରଥମେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ୧୯୪୪ ମସିହାରେ । ସରଳ, ସାବଲୀଳ ତଥା ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏ' ଯାବତ୍ ତା'ର ଆକର୍ଷଣ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ରହିପାରିଛି । ଏପରିକି ଆଧୁନିକ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକଟି ବେଶ୍ ସୁଖପାଠ୍ୟ ଏବଂ ଆଦରଣୀୟ । ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କର ଗଠନ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ ଯାଇ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ 'କୋଡ୍' ଶବ୍ଦଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଶବ୍ଦଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରଥମ ବିଜ୍ଞାନୀ ।

ତେବେ ଜିନ୍ ସଂପର୍କରେ ସ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଧାରଣା ମୌଳିକ ନୁହେଁ ବୋଲି ସମାଲୋଚନା କରାଯାଉଥିଲା । ତାଙ୍କୁ 'ପୁରୋଗାମୀ' ଏବଂ 'ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଜନକ' ନାମରେ ନାମିତ କରିବା ଯୋଗୁ ବିରୋଧାଭାସ ପ୍ରକଟ କରିଥିଲେ ତଦାନୀନ୍ତନ ବହୁ ଐତିହାସିକ । ବିଜ୍ଞାନର ଦାର୍ଶନିକମାନେ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ନିଜର ଏକ ଐତିହାସିକ ପୁରାଣତତ୍ତ୍ୱ । ତେବେ, ୧୯୬୦ ଦଶକରେ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗଗୁଡ଼ିକ ଉନ୍ମୋଚିତ ହେବା ପରେ ହିଁ

ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ପୁସ୍ତକର ମହତ୍ତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରାଯାଇପାରିଥିଲା ଏବଂ ନିଲ୍‌ସ ବୋହର୍ ଓ ଏର୍‌ଉଇନ୍ ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରଖ୍ୟାତନାମା ସ୍ଥାପୟିତାମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଉକ୍ତ ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନ ରଚନା କଲା ତା' ନିଜର ଇତିହାସ ।

ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ଡେଲ୍‌ବ୍ରୁକ୍ ଏବଂ ମୁଲ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ଭଳି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କଠାରୁ ଅନେକ ଧାରଣା ଧାରସୂତ୍ରରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍ । ସେ ଜିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ଆଗ୍ରହୀ ନ ଥିଲେ । ଜିନ୍‌ର ବାସ୍ତବ ଭୂମିକା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରି ନଥିଲେ । ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଭେରୀ, ବିଡ୍‌ଲ ଏବଂ ଟାଟମ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଅବତାରଣା କରି ନ ଥିଲେ ସେ । ତଥାପି ଏ' ଧରଣର ସମାଲୋଚନା ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ମୌଳିକତାକୁ ମ୍ଳାନ କରିନାହିଁ । ତାଙ୍କ ଲେଖାରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଛି ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି । ସେ ଜିନ୍‌କୁ ଦେଖିଛନ୍ତି ତଥ୍ୟସମୂହର ଏକ ଆଧାର ରୂପେ ଏବଂ ଜୀବସୃଷ୍ଟିର ଏକ ସାଙ୍କେତିକ ନିୟାମକ ରୂପେ । ସେ ଲେଖିଛନ୍ତି, "ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି ବ୍ୟକ୍ତିର ଅଭିବୃଦ୍ଧି, ଭବିଷ୍ୟତ ବିକାଶ ତଥା ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟାରାଜିର ଏକ ସାଂକେତିକ ପାଣ୍ଡୁଲିପି । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୀବ ଶରୀରରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକାରୀ । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ସାଂକେତିକ ଭାଷାକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ ଭାବରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେଲେ ତାହା ଜୀବଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇପାରିବ । ତେଣୁ, ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛନ୍ତି ଜୀବର 'ହୃଦ୍' ଓ 'ଆତ୍ମା' । ସୁତରାଂ, ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଦିଷ୍ଟ ହୋଇ ଆମିନୋଏସିଡ୍‌ମାନଙ୍କୁ ନେଇ ପୁଷ୍ଟିସାରର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସଂପର୍କରେ ସେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିପାରିଥିଲେ ।

ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ପୁରୋଦୃଷ୍ଟି ଥିଲା ମୌଳିକ । କିନ୍ତୁ, ବଡ଼ ବିଡ଼ମ୍ବନାର ବିଷୟ ଯେ ତାଙ୍କର ଏହି ମୌଳିକତାକୁ ତଦାନୀନ୍ତନ ପାଠକମାନେ ଅନୁଭବ କରିପାରି ନଥିଲେ । କାରଣ, ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକର ସମୀକ୍ଷକମାନେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସଂପର୍କିତ ଉପସ୍ଥାପନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେଇ 'କୋଡ୍' ଓ ଜିନ୍‌ର ଭୂମିକା ଇତ୍ୟାଦି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କର ଅବଧାରଣା କଥା ଆଦୌ ଉଲ୍ଲେଖ ମଧ୍ୟ କରି ନ ଥିଲେ । ହେଲେ, ପୁସ୍ତକଟି ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ୨୦ ବର୍ଷ ପରେ ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ପାଠକମାନଙ୍କଠାରୁ ପୁନଃ ମତାମତ ସଂଗ୍ରହ କଲାବେଳେ ସେମାନେ ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ ଯେ ଜିନ୍ ସଂପର୍କିତ ଶ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ଅବଧାରଣା ପ୍ରତି ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରି ନ ଥିଲେ । ବରଂ, ତଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପନାର ସ୍ୱଚ୍ଛତା, ବୋଧଗମ୍ୟତା ଇତ୍ୟାଦି ସେମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ମୋହିତ କରିଥିଲା । ଜୀବବିଜ୍ଞାନକୁ

ଯେ ଏଭଳି ଆକର୍ଷଣୀୟ ଢଙ୍ଗରେ ପରିବେଷଣ କରାଯାଇପାରେ, ତାହା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ଅତୀବ ବିସ୍ମୟକର ।

ତେବେ, ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ବାସ୍ତବ ଅବଦାନକୁ ସମୀକ୍ଷକମାନେ କଳନା ନ କରିପାରିବାରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କିଛି ନ ଥିଲା । ବାସ୍ତବରେ କହିବାକୁ ଗଲେ, ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକଟି ଏକ ନିଛକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅବତାରଣା ନ ଥିଲା କି ନ ଥିଲା ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଏକ ଗ୍ରନ୍ଥ କି ପ୍ରବନ୍ଧ ସଂଚୟନ । ନୂତନ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ତଥା ଗବେଷଣାକୁ ପ୍ରେରଣା ଦେବା ମଧ ତା'ର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନ ଥିଲା । ବରଂ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ସଂପର୍କରେ ଏକ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ହିଁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଥିଲା ସେହି ପୁସ୍ତକରେ । ଜଣେ ଲେଖକ ଭାବରେ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ଥିଲେ ସେହି ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିର ଏକ ପ୍ରତିନିଧି ମାତ୍ର । କାରଣ, ସେହି ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିଟି ପୁଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଅବଦାନରେ ମଧ । ତଥାପି, ତାହା ଥିଲା ନୂତନ ଅବଧାରଣାର ଏକ କଙ୍କାଳ ସଦୃଶ ଏବଂ ନୂତନ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ତଥା ନୂତନ ଗବେଷଣା ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରୋତ୍ସାହକ ।

ତେବେ, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ଭୂମିକା ଥିଲା ଅନନ୍ୟ । ସାଧାରଣ ପାଠକମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ସେ ଲୋକପ୍ରିୟ ବକ୍ତୃତାମାନ ଦେଉଥିଲେ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂକଳନ କରି ପୁସ୍ତକ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ, ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଦୀକ୍ଷା ଏବଂ ଦାର୍ଶନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଜୀବବିଜ୍ଞାନକୁ ଜନପ୍ରିୟ କରିବାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା ।

ହିନ୍ଦୁ ଦର୍ଶନ ପ୍ରତି ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କର ଗଭୀର ଶ୍ରଦ୍ଧା ଥିଲା । ଦ୍ୱୈତବାଦକୁ ସେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁ ନ ଥିଲେ । ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ସମାନ 'ପୂର୍ଣ୍ଣମ୍'ର ଏକ ଅଂଶବିଶେଷ । ସେ କହୁଥିଲେ, ''ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ରହିଛି ସ୍ମୃତିଶକ୍ତି । ସେ ମଧ ଅତୀତ ଘଟଣାରାଜି ଏବଂ ପୂର୍ବ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକର ସ୍ମୃତି ବହନ କରିଥାଏ । ଭ୍ରୂଣୀୟ ବିକାଶ ମଧ ଜୀବନ ବିବର୍ତ୍ତନର ସ୍ମୃତି । ହେଲେ, ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ ସ୍ମୃତି ସାମର୍ଥ୍ୟରୁ ବଞ୍ଚିତ ।''

ଏବେ ଦୃଶ୍ୟପଟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଇଛି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧର ବେଳ ତୁଳନାରେ ଏବେ ଖୁବ୍ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଗଣିତଜ୍ଞ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ସମସ୍ୟାକୁ ନେଇ ଗବେଷଣା କରିବାରେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି । ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନର ଏକମାତ୍ର କାରଣ ନୁହେଁ । ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବିଜ୍ଞାନ

କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚାଲିଥିଲା ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁର ରାଜୁତି । ଅଗ୍ରାଧିକାର ପାଇଥିଲା ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ ସମ୍ପର୍କିତ ଗବେଷଣା । ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ସଂବନ୍ଧିତ ଜ୍ଞାନ ଥିଲା ଅପରିପକ୍ୱ । ସେହି ଅପରିପକ୍ୱତାକୁ ପରିପକ୍ୱ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଆଧାରିତ ଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଥିଲା ଜ୍ଞାନ ସମୃଦ୍ଧିର ଏକ ନୂତନ ସାମ୍ମୁଖ୍ୟ । ସେତେବେଳକାରର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ରସାୟନବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ସର୍ବାଙ୍ଗୀଣ ବିକାଶ ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅବଦାନ ଦେଇଥିଲେ ।

ଅଧୁନାତନ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଚରମ ଉତ୍କର୍ଷ ବେଳାରେ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଆନ୍ତରିକ କୃତଜ୍ଞତା ପ୍ରକାଶ କରିବା ଅସମୀଚୀନ ହେବ ନାହିଁ ।



ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଆତ୍ମାର ସନ୍ଧାନ

କୌଣସି ବସ୍ତୁବାଦୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନଠାରୁ ଆତ୍ମା ପୃଥକ୍ ବୋଲି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରିନାହିଁ । ଯୀଶୁଖ୍ରୀଷ୍ଟ, ବିବେକାନନ୍ଦ, ଦଲାଇଲାମା ନିଜ ନିଜର ମନର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିନ୍ତାକରି, ଅନୁଭବ କରି ତାଙ୍କର ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିଛନ୍ତି ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଜନ୍ମ ଦିଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ମସ୍ତିଷ୍କର କୋଷମାନଙ୍କଠାରୁ ଜନ୍ମ ନିଏ ଚିନ୍ତା । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧରଣର ଚିନ୍ତା ହେଉଛି ଧର୍ମ । ଏହି ଧର୍ମ ହିଁ ଆତ୍ମା ବିଷୟରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. → କୋଷ → ମସ୍ତିଷ୍କ → ଚିନ୍ତା → ଧର୍ମ → ଆତ୍ମା – ଏହି କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ହୁଏତ ଆତ୍ମାର ଉତ୍ସ । ଏହି ପ୍ରକାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆଉ ଆତ୍ମାର ସଂପର୍କ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିବା ବେଶ୍ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବୋଧ ହେଉଛି ସତ, ତଥାପି ଏହାକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହଣ କରି ହେଉନାହିଁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯଦି ଆମର ଜୀବନ କାହାଣୀକୁ ଧାରଣ କରିଛି, ତେବେ ତାହା ଆତ୍ମାକୁ ମଧ୍ୟ ଧାରଣ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ ଗଠନ କରୁଥିବା ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକର ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର ସମଗ୍ର ମାନବଜାତିର ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ସବୋଲି ଦାବି କରିବା ଅସମ୍ଭବ ବୋଧ ହେଉନି କି ?

ଡି.ଏନ୍.ଏ. କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଜିନ୍ ଗଠିତ ହୋଇଛି 'ବେସ୍' ବୋଲି କୁହାଯାଉଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିଶିଷ୍ଟ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା । ସରଳ ଶର୍କରା ଭଳି 'ବେସ୍'ମାନ ମଧ୍ୟ ଆଦି ବିକାଶ ବେଳର ଅଣୁ । କିନ୍ତୁ, ବସ୍ତାଏ ଚିନି ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଠନ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଆମିନୋଏସିଡ୍‌କୁ ନେଇ ଲୁଣପାଣିରେ ଗୋଳି ନିୟୁତ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ଧରି ରଖିଦେଲେ ଏହି ରାସାୟନିକ 'ଝୋଳ' ବା 'ସୁପ୍' ନର୍ସରୀ ରାଇମ୍ ଲେଖିପାରିବନି, ମୋନାଲିସା ଛବି ଆଙ୍କିପାରିବନି କି ପର୍ବତ ଶିଖରରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ରହି ଧର୍ମୋପଦେଶ ଦେଇପାରିବନି । ହେଲେ, ଜିନୋମ୍ ଉପରେ ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କଲେ ସେ କିନ୍ତୁ ନିରାଶ କରିବନି ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଆଦି ଯୁଗର କେତେକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକର ସମାହାର ବୋଲି ଧରିନେବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ । ଏହି ଅଣୁଠାରେ ରହିଛି ଅର୍ଥବୋଧକ ଅଂଶ ଏବଂ କୌଣସି ଅର୍ଥ ବୁଝାଉ ନଥିବା ଅଂଶ ମଧ୍ୟ । ଅର୍ଥବୋଧକ ଅଂଶକୁ ଜିନ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି ।

କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ତଥାକଥିତ 'ଅର୍ଥହୀନ' ବା 'ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟହୀନ' ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର କାମ କଅଣ, ତାହା ଏ' ଯାବତ୍ ଆମକୁ ଜଣାନାହିଁ । ହେଲେ, 'ଅର୍ଥଯୁକ୍ତ' ଏବଂ 'ଅର୍ଥହୀନ' ଉଭୟ ଅଂଶର ସମାହାର ଧାରଣ କରିଛି ଜୀବନ ରହସ୍ୟ ସଂପର୍କିତ ଯାବତୀୟ ତଥ୍ୟ । ପୁଣି ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବୋଲି ପ୍ରତୀତ ସେହି ଅର୍ଥ ପ୍ରକାଶ କରୁ ନଥିବା ଅଂଶମାନ ଗଠନ କରିଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ପାଖାପାଖି ୯୭ ପ୍ରତିଶତ । ତେବେ, ସେହି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ଗଠନରେ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ଶୃଙ୍ଖଳା, ବିନ୍ୟାସ । ଜୀବନ ତ ଜଟିଳ ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ବିନ୍ୟାସ !

ଯଦି ଯୁକ୍ତି କରାଯାଏ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଅର୍ଥହୀନ ସେହି ଅଂଶୁଗୁଡ଼ିକରେ ନିଶ୍ଚୟ କେଉଁଠି ଛପି ରହିଛନ୍ତି ଜୀବନର ନିୟାମକ ସେହି ଈଶ୍ୱର, ତାହା କଅଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅସଙ୍ଗତ ବୋଧ ହେବ ? ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଯଦି ଆତ୍ମାର ସମସ୍ତ ବିଭାବ କୁ ପରିପ୍ରକାଶ କରିପାରୁଛି ତେବେ ସେ ଅବା ଆତ୍ମାକୁ ଧାରଣ କରି ନ ଥିବ କାହିଁକି ? ଏଭଳି ଯୁକ୍ତି ଶୁଣିଲେ ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନାକ ଟେକିବେ । ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ନାଁ ପଡ଼ିଲେ ତ ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ନାହି ଡିଏଁ । ହେଲେ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ (Empti-ness ବା Void) ର ନାଁ ଶୁଣିଲେ କୁରୁଳି ଉଠନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମତରେ ଶୂନ୍ୟତା ହେଉଛି ସୃଷ୍ଟିର ଗର୍ଭାଶୟ । ସ୍ଥାନ ଏବଂ କାଳର ସନ୍ଧିସ୍ଥଳରେ ହୁଏତ ଏପରି ଏକ ସ୍ଥାନ ଅଛି, ଯାହା 'ସ୍ଥାନ' ନୁହେଁ କି 'କାଳ' ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ସେଠାରେ କାହାରି ସ୍ଥିତି ନାହିଁ, ନାହିଁ ଜଡ଼ର ସତ୍ତା କି ଶକ୍ତିର ସତ୍ତା । ସେହି ସ୍ଥାନରୁ କୁଆଡ଼େ ଉତ୍ସରିତ ହୁଏ ସମସ୍ତ ମେଧା, ସମସ୍ତ ସୃଷ୍ଟି, ସ୍ଥିତି ଏବଂ କଳ୍ପନାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା । ଏଭଳି ଏକ ପରିକଳ୍ପନାଟି ଈଶ୍ୱର କିମ୍ବା ଆତ୍ମା ଭଳି ବଡ଼ ରହସ୍ୟଜନକ ବୋଧ ହେଉନି କି ? ତାହାହେଲେ କଅଣ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଉକ୍ତ ଅର୍ଥହୀନ 'ଫାଙ୍କା' (gaps) ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ ଈଶ୍ୱର ଏବଂ ଆତ୍ମାର ସନ୍ଧାନ କରାଯାଇପାରେ ?

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଆଡ଼କୁ ପୁଣି ଦୃଷ୍ଟି ଫେରାନ୍ତୁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ନିଜସ୍ୱ ଏକ ଇଚ୍ଛା ଅଛି ଓ ସେ ତା'ର ଇଚ୍ଛାକୁ ପରିପ୍ରକାଶ କରିପାରେ ବୋଲି କହିଲେ କ'ଣ ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ହେବ ? ଏବେ ମଣିଷ ଜିନୋମ୍‌କୁ ଅନାବୃତ କରିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସଫଳତା ମିଳିଗଲା । ଯଦି କୁହାଯାଏ ଯେ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନିଜକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଦେଇଛି – ତାହା କ'ଣ ଭୁଲ୍ ହେବ ? ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ମନରେ ଯେଉଁ ଆଗ୍ରହ ଏବଂ ଉତ୍ସାହ ଜନ୍ମ ନେଲା, ତାର ଉତ୍ସ କ'ଣ ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନୁହେଁ ?

ଆଚ୍ଛା, ପ୍ରକୃତିରେ ବା ଜୀବଜଗତରେ ଯାହା ସବୁ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହେଉଛି, ତାହା ଯଦୃଚ୍ଛା ସଂଘଟିତ ହୋଇଗଲା ନା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ତଥାକଥିତ ଅର୍ଥହୀନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ ନିହିତ ଥିବା ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଶକ୍ତି ଜୀବନ ପ୍ରତି ମୋହିତ ହୋଇ ଜୀବନକୁ ଅନାବରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇପଡ଼ିଲା ଓ ଏହାର ପରିଣାମରେ ସଂଘଟିତ ହେଲା ପ୍ରକୃତିର ପ୍ରକ୍ରିୟାରାଜି ?

ଯେଉଁ ବିଶ୍ୱ ଆମ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି, ସେହି ବିଶ୍ୱକୁ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ କ'ଣ ଧାରଣ କରି ଚାଲିନେ ? ଆମେ ଧାରଣ କରିଚାଲିଥିବା ସେହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିଶ୍ୱର ସ୍ୱରୂପ ଶକ୍ତି ରୂପେ ରହିଛି ଏବଂ ରହିଛି ତଥ୍ୟରୂପେ । ହୁଏତ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ହିଁ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଇତିହାସ ଲିପିବଦ୍ଧ ।

ଆମଠାରେ ନିହିତ ଥିବା ଶକ୍ତି ଏବଂ ବୁଦ୍ଧିର ଅସୀମ କ୍ଷେତ୍ର, ସମସ୍ତ ପ୍ରତିରୂପ ଓ ପ୍ରତିରୂପଠାରୁ ଜନ୍ମ ନେଉଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରତିରୂପ – ଏ'ସବୁକୁ ଆମେ ହୁଏତ ଆତ୍ମାବୋଲି ଅଭିହିତ କରିପାରିବା । ଶୁଦ୍ଧ ସର୍ଜନା, ଶୁଦ୍ଧ ବୁଦ୍ଧି ଏବଂ ଶୁଦ୍ଧ ସଚେତନତା ହିଁ ତ ଆତ୍ମା । ଏହା ସ୍ଥାନାତୀତ, କାଳାତୀତ ଏବଂ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ସହ ସଂପର୍କିତ ।

କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଆତ୍ମାର ଆଧାର କହିବା ମାତ୍ରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯିବ ବିତର୍କ, ତୀବ୍ର ବିତର୍କ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ, ତଥାକଥିତ ସେହି ସନ୍ଦେହୀ ଦ୍ୱାରରକ୍ଷକବୃନ୍ଦ, ଆତ୍ମାର ଏଭଳି ନବ୍ୟ ଅନୁଶୀଳନକୁ ଅନୁମୋଦନ ଦେବାରେ ବିମୁଖ ହୋଇ ଆତ୍ମାକୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ସ୍ଥାନ ନ ଦେବା ପାଇଁ ତତ୍ପର ହୋଇ ଉଠିବେ ।

ବଡ଼ ବିଡ଼ମ୍ବନାର ବିଷୟ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଆତ୍ମାଭିତରେ କେବଳ ଯାହା ଅବଧାରଣାର ପାର୍ଥକ୍ୟ । ଏ' ସଂପର୍କରେ ଦାର୍ଶନିକ କେନ୍ ଉଇଲ୍‌ବର୍‌ଙ୍କ ମତ ପ୍ରଣିଧାନଯୋଗ୍ୟ । ସେ କହନ୍ତି, "ମଣିଷର ରହିଛି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ । ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଲା ଯେ ମଣିଷ ତନ୍ତୁକୋଷଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖେ, ମନର ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖେ, ଦେଖିଥାଏ ଆତ୍ମାର ଚକ୍ଷୁରେ । ମାଂସଚକ୍ଷୁ ଏବଂ ମନ-ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିବାଟାକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଅସ୍ୱୀକାର କରେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, 'ଆତ୍ମା ଦ୍ୱାରା ଦେଖିପାରିବା' ଦାବିକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନୁହେଁ । କଳ୍ପନାବିଳାସୀ, କଳାକାର, ଶିଳ୍ପୀ, ସାଧୁ ସନ୍ୟାସୀ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କ ଭଳି ଆତ୍ମା-ଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖି ନ ପାରିଲେ ଜୀବନର ରହସ୍ୟ ମଣିଷକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ରହିଯିବ ।



ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଜ୍ଞାନ ବୋଇଲେ କଅଣ ?

ଆଧୁନିକ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ଏକ ମୋଟାମୋଟି ଧାରଣା କରିବାକୁ ଚାହାଁନ୍ତି ? ତେବେ, ପ୍ରଥମେ ଭାବି ନିଅନ୍ତୁ ଯେ ଆପଣ ଗଢ଼ା ହୋଇଛନ୍ତି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ହିଁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛନ୍ତି ଆପଣ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବାରୁ ଆପଣ ଏବଂ ମୁଁ ଆଖି ପିଛୁଳା ପକାଉଛେ, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରିପାରୁଛେ, ଚିନ୍ତା କରିପାରୁଛେ, ପଢ଼ି ପାରୁଛେ, ଲେଖି ପାରୁଛେ ଇତ୍ୟାଦି । ମା' ଗର୍ଭାଶୟରେ ଯେତେବେଳେ ଆମ ଜୀବନର ମୂଳଦୁଆ ପଡ଼ିଥିଲା, ସେତେବେଳେ ଆମେ ଥିଲେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜ ବା ଜାଇଗୋଟ୍ । ଯୁଗ୍ମଜକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖ ହୁଏନି । ତା'କୁ ଦେଖି ପାରିବା ନିମନ୍ତେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ପଡ଼େ । କିନ୍ତୁ, ସେହି ଯୁଗ୍ମଜଟି ଯେ ଆଖି, ନାକ, କାନ, ପାଟି, ହାତ, ଗୋଡ଼, ମସ୍ତିଷ୍କ, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ଅନ୍ତନଳୀ, ବୃକ୍‌କ, ଯକୃତ୍ ଇତ୍ୟାଦି ରହିଥିବା ଏକ ମଣିଷରେ ଆମକୁ ପରିଣତ କରିଦେଲା, ତାହା କ'ଣ କମ୍ ବଡ଼ ବିସ୍ମୟକର କଥା ! କି' ରହସ୍ୟ ଅବା ଲୁଚି ରହିଛି ସେଥିରେ ? ସେଥିରେ ବି ରହିଛି ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ।

ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଆମେ ଗଢ଼ା ହୋଇଛେ ଏବଂ ଆମ ଶରୀରର ଯାବତୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଚାଲିଛି, ସେଗୁଡ଼ିକରେ କ'ଣ କିଛି ସ୍ୱତନ୍ତତା ଅଛି ? ନା, ସେଥିରେ ରହିଥିବା ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକରେ କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତତା ନାହିଁ । ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦଜାନ , ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଫସ୍‌ଫରସ୍, ଗନ୍ଧକ ବା ସଲ୍‌ଫର୍ ଭଳି ଅଧ ଡଜନ୍ ସାଧାରଣ ମୌଳିକକୁ ନେଇ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଗଢ଼ା । ପୃଥିବୀରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ସମାନ ପ୍ରକାରର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏବଂ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ବିଚାର କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବ ବସ୍ତୁ ମୂଳତଃ ସମାନ ପ୍ରକାରରେ କାମ କରିଥାନ୍ତି । ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଜୀବାଣୁ, ଝିଅା, ମାଛି, ମଶା, ମୂଷା, ମଇଁଷି, ମଣିଷ, ମକାଗଛ, ମୁଗଗଛ, ମଟରଗଛ ଆଦି ବିବିଧ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ପାର୍ଥକ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏନାହିଁ । ସେମାନେ ବାହ୍ୟ ସ୍ତରରେ ଅଲଗା, ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ସମାନ । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରରେ ସଜେଇ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରେଇ ଦେଲେ ସେ ହୋଇଯାଏ ମଟର ଗଛ, ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାରେ ସଜେଇ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରେଇ ଦେଲେ ସେ ହୋଇଯାଏ ମଶା, ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାରେ ସଜେଇ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରେଇ ଦେଲେ ସେ ହୋଇଯାଏ ମଣିଷ । ପ୍ରକୃତି ତାହା ହିଁ କରିଚାଲିଛି ।

ପ୍ରକୃତି ଯାହା ଯାହା କରିଚାଲିଛି , ମଣିଷ କ'ଣ ସେହିସବୁ କାମ କରପାରିବନି ? ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ନିଜ ଇଚ୍ଛା ଅନୁସାରେ ସଜେଇ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରେଇ ନୂଆ ଉଦ୍ଭିଦ, ନୂଆ ପ୍ରାଣୀ, ନୂଆ ଉପାଦାନ, ନୂଆ ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବନି ? ଏପରି କରିବାର କଳାକୌଶଳ କ'ଣ ମଣିଷ ହାସଲ କରି ନେଲାଣି ? ସ୍ରଷ୍ଟା ହେବାର ଅଧିକାରକୁ ପ୍ରକୃତିଠାରୁ ଛଡ଼େଇ ନେବାର କ୍ଷମତା ହାସଲ କରିପାରିଲାଣି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ହେଉଛି 'ହଁ' । ମଣିଷ ଏହିଭଳି ଯେଉଁ କାମରେ ମାତିଛି, ତା'କୁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ କୁହାଯାଉଛି ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ବା 'ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' (Biotechnology) ।

ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ବୋଇଲେ କଅଣ ?

'ବାୟୋ' (Bio) ଅଂଶଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ 'ବାୟୋସ୍' (Bios)ରୁ ଉଦ୍ଭୁତ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଜୀବନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ । 'ଟେକ୍‌ନୋ' (Techno) ଶବ୍ଦଟି ମଧ୍ୟ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରୁ ଆସିଛି । 'ଟେକ୍‌ନୋ' ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କଳା, କୌଶଳ । ଉପଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ନୂତନ କିଛି ସୃଷ୍ଟି କରିବା କଳାକୌଶଳକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' ବା ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଜ୍ଞାନ । ଜୀବନ, ସମାଜ, ପରିବେଶ ଇତ୍ୟାଦିର ଗୁଣାତ୍ମକମାନ ଉନ୍ନତି କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛି ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି । 'ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' ଶାଖାରେ ମିଶ୍ରଣ ଘଟିଛି ଜୀବବିଜ୍ଞାନ (Biology) ଏବଂ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଜ୍ଞାନ (Technology)ର । ଜୈବିକ ଉପାଦାନ ଏବଂ ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ବା ପଦ୍ଧତିକୁ ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ ବିକାଶ ଓ ବିନିଯୋଗ କରି ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅଶେଷ ହିତସାଧନ ହିଁ 'ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି'ର ମୌଳିକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ତେଣୁ, ଏହା ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆଧାରିତ ଏକ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ।

ଗତ କିଛି ଦଶନ୍ଧି ଭିତରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ରର ବିଶାଳତା ସଂପର୍କରେ ତଥ୍ୟମାନ ଗଦା ହେବାରେ ଲାଗିଛି ଓ ସେହି ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିରେ କେତେକ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଛି ମଧ୍ୟ । ଏହାକୁ ଏବେ ଆଉ 'ଭବିଷ୍ୟତର ବିଜ୍ଞାନ' ଭାବରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉ ନାହିଁ । ବରଂ, ଏହାର ସଫଳତା ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ସାରିଲାଣି ।

'ରିକୋମ୍ବିନାଣ୍ଟ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' (recombinant DNA technology), 'ଜେନେଟିକ୍ ଇଂଜିନିୟରିଂ' (genetic engineering) ଏବଂ 'ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' ସମାର୍ଥବୋଧକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଆସୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ନୂତନ । କିନ୍ତୁ 'ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' ବା ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଜ୍ଞାନ ହେଉଛି ଅତି ପ୍ରାଚୀନ । ଉନ୍ନତ କିସମର ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଙ୍କ ଜନ୍ମ

କରାଇବା ପାଇଁ ଏବଂ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଫୁଲ, ଫଳ ଓ ଶସ୍ୟଗଛର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ପାଇଁ ଆଗକାଳରେ କୃଷକମାନେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ସାହାଯ୍ୟ ନେଉଥିଲେ । ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କର ଭୂମିକା ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ବିଷୟରେ କିଛି ନ ଜାଣି ମଧ୍ୟ ବିଅର୍, ୱାଇନ୍ (ଏକଜାତୀୟ ମଦ), ଦହି, ଛେନା, ପାଉଁରୁଟି ଇତ୍ୟାଦିର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ଇଷ୍ଟ୍ ଏବଂ କେତେକ ଜାତିର ଜୀବାଣୁ । କିନ୍ତୁ, ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ଜୀବ କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ କୋଷିକୀୟ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ପଦ୍ଧତି ଏବଂ ଏହାର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ ରହିଥିବା ବିଜ୍ଞାନର ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିବା ହିଁ ଆଧୁନିକ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ନୂତନତା । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ମଣିଷଠାରେ ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥିବାବେଳେ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଚଳିତ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ବିକଶିତ ହୋଇଛି ଆଧୁନିକ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ । ସୁନିର୍ବାଚିତ ପ୍ରଜନନ ଦ୍ୱାରା ଉନ୍ନତ ଗୋରୁ, ଘୋଡ଼ା, କୁକୁର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଜନ୍ମ ଦେବା, କଲମି ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା, କିଣ୍ୱନ ପାଇଁ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ବିନିଯୋଗ କରିବା ଆଦି ପଦ୍ଧତିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ହିଁ ଏହା ବିକଶିତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ, କୁହାଯାଉଛି ଯେ ଆଧୁନିକ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ହେଉଛି ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିବା ଏକ ଦୀର୍ଘ ଗଳ୍ପର ସଂପ୍ରତି ରଚିତ ପରିଚ୍ଛେଦଟିଏ ।

ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ର

ଆଧୁନିକ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରିୟାରାଜି ଜୀବକୋଷ (cells), କୋଷ କର୍ଷଣ (cell culture ବା tissue culture), କୋଷ ସଂଯୋଜନ (cell fusion) ଏବଂ ରିକୋମ୍ବିନାଣ୍ଟ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଆଧାରିତ । ନୂତନ ଚରିତ୍ରଧାରୀ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିବା, ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ପାଦମାନ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ, ଅଣୁଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ, ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧ ବିଜ୍ଞାନ, କୃଷିବିଜ୍ଞାନ, ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନ, ପ୍ରାଣୀବିଜ୍ଞାନ, ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ପରିବେଶବିଜ୍ଞାନ ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉନ୍ନତି ବିଧାନ କରିବାରେ ଏହାର ଭୂମିକା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭା ଚକିତ କରିଦେଲାଣି ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ । ଏହାକୁ କୁହାଗଲାଣି 'ଯାହା ଚାହିଁବ, ତାହା ପାଇବ ବିଜ୍ଞାନ' । ବିରାଟ ଆକାରର ଫଳ, ଆଖି ଝଲସିଆ ଫୁଲ, ବନ୍ୟା-ମରୁଡ଼ି ସହିଷ୍ଣୁ ଉଦ୍ଭିଦ, ଅଧିକତର ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ, 'ସୁପର୍' ପ୍ରାଣୀ, 'କାମଧେନୁ' ରୂପକ ଗାଈ, ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ, ଅବର୍ଣ୍ଣନୀୟ ସୁଗନ୍ଧ, ସୁଲଭ ଔଷଧ ପତ୍ର, ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଓ ଗ୍ରୋଥ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ହର୍‌ମୋନ୍, କର୍କଟ ରୋଗ ଓ

ଭୂତାଣୁ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଇଣ୍ଟରଫେରନ୍, ଅତି ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକା, ଆବର୍ଜନା ପରିଚାଳନା, ପରିବେଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ – ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ଅବଦାନର ତାଲିକା ଏହିଭଳି ଭାବରେ ଲମ୍ବଲମ୍ବି ଯିବ ସିନା, ସରିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବନି ।

ଏବେ ତ ବାୟୋଟେକ୍ନୋଲୋଜି ପଦ୍ଧତି ବା କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି 'ଡଲି' ନାମ୍ନୀ ମେଣ୍ଢା ଛୁଆଟିକୁ ଜନ୍ମ କରେଇ ପାରିଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ଡଲି ଥିଲା ଅଣବାବୁଆ । ପୁରୁଷ ମେଣ୍ଢାର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ, ମେଣ୍ଢାର ଶୁକ୍ରାଣୁ ବ୍ୟବହାର ନ କରି ତା'କୁ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ କ୍ଲୋନିତ ମଣିଷ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ହୋଇସାରିଲାଣି ବୋଲି ମଧ୍ୟ ସମ୍ବାଦ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଇତିହାସ

ତେବେ **1665** ମସିହାରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳଦୁଆ ପକେଇଥିଲେ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରବର୍ଟ ହୁକ୍ । କର୍କରେ ରହିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କୋଠରିଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ସେ ତା'ର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ 'ସେଲ୍' **(cell)** ବା କୋଷ । ଏହାର ଦଶବର୍ଷ ପରେ ଆଣ୍ଟୋନ୍ ଭନ୍ ଲିଉୱେନ୍‌ହକ୍ ଉନ୍ନତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍‌ଭାବନ କରି ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଇତିହାସ । ଏହା ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସୁଗମ ହୋଇଗଲା ।

1839 ମସିହାରେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଲ୍ଲେଡ଼େନ୍ ଏବଂ ଥିଓଡ଼ୋର୍ ସ୍ୱାନ୍ ପ୍ରଥମ କରି ଧାରଣା ଦେଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଜୀବ ବସ୍ତୁର ଶରୀର ଜୀବକୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ । କାହାଠାରେ ହୁଏତ ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷ ତ ଆଉ କାହାଠାରେ କୋଷର ସଂଖ୍ୟା ଅଗଣିତ ।


ରବର୍ଟ ହୁକ୍

ଏହାପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସଜୀବ ବସ୍ତୁର ବା ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର କେବଳ ଗାଠନିକ ଏକକ ନୁହଁନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର କ୍ରିୟାଶୀଳ ଏକକ ମଧ୍ୟ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ମଧ୍ୟ ଜୀବନ୍ତ ଓ ତା'ର କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର କଳେବର ଭିତରେ ଜୀବନ ଧାରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସଂପାଦିତ ହୋଇଥାଏ ସମସ୍ତ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

ଏତକ ଜାଣି ନେଲା ପରେ 'ଜୀବନର ସଂଜ୍ଞା' ଜାଣିବା ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ଜୀବକୋଷ ଯଦି ଜୀବନ୍ତ, ତେବେ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସମସ୍ତ ଉପାଦାନର ସନ୍ଧାନ ଜୀବକୋଷ ଭିତରୁ ମିଳିଯିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯୁକ୍ତି କଲେ । ଜୀବକୋଷର ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସେମାନେ ।

ଜୀବସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଆଲୋକପାତ କଲେ ଚାର୍ଲସ୍ ଡାର୍‌ଉଇନ୍ ଏବଂ ଗ୍ରେଗର୍ ମେଣ୍ଡେଲ୍ । ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ବଂଶାନୁକ୍ରମର ନିୟମ । ମଟର ଗଛ ଉପରେ ଅନୁଧାନ ଚଳେଇ ମେଣ୍ଡେଲ୍ **1856** ମସିହାରେ ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେ ଯେ ମୌଳିକ ଅନୁବଂଶୀୟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦର ରଂଗ, ଆକାର ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ଚରିତ୍ରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ସେହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଆମେ 'ଜିନ୍' ବୋଲି ନାଁ ଦେଇଛୁ ଏବଂ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଗଢ଼ା ବୋଲି ଜାଣିଛୁ । ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଆଉ ପଛକୁ ଫେରି ଚାହିଁନି । ନିଜ ବିଜୟ ଯାତ୍ରାରେ ଦ୍ରୁତ ଧାବିତ ହୋଇ 'ଈଶ୍ୱର ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ'



ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରୱିନ୍



ଗ୍ରେଗର୍ ମେଣ୍ଡେଲ୍

ହେବାର ଅଭିଳାଷ ପୋଷଣ କଲାଣି ସେ । ଜୀବକୋଷ, ଡି.ଏନ୍.ଏ., ଜିନ୍, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ପୁଷ୍ଟିସାର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ସାଧନ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏବେ ନୂତନ ସର୍ଜନା କରିବାରେ ପ୍ରୟାସୀ ।

●

ଅପ୍ରତିଭ ପ୍ରତିଭା

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ଖବର ଜାଣିନେବା ମୁହୂର୍ତ୍ତରୁ ହିଁ ଛାନିଆ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ହାମିଲ୍ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ବୋଲି ଭାବିନେବା ବେଳକୁ ଭୟରେ ଝାଳ ବୋହି ଯାଉଥିଲା ତାଙ୍କର । ୧୯୭୮ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସର ଏକ ସକାଳ ହିଁ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଆଣିଦେଇଥିଲା ଏହି ଶୁଭ ଖବର । କିନ୍ତୁ ଏହି ସାଫଲ୍ୟକୁ ବିଧିମୁତାବକ ପାଳନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଢଡ଼ବଡ଼ ସାମ୍ପେନ୍ ପିଇଲେ, ଶୁଭଚିନ୍ତକମାନଙ୍କର ଅଭିବାଦନକୁ ମୁଣ୍ଡ ନୁଆଁଇ ଗ୍ରହଣ କଲେ, ଫଟୋଗ୍ରାଫର୍‌ମାନଙ୍କ ଆଗରେ ବିଭିନ୍ନ ଭଙ୍ଗୀରେ ଠିଆ ହୋଇ ଏବଂ ବସିରହି ଫଟୋ ପାଇଁ 'ପୋଜ୍' ଦେଲେ । ତା'ପରେ ଆମେରିକାସ୍ଥିତ ଜନସ୍ ହପ୍‌କିନ୍ସ ୟୁନିଭରସିଟି ସ୍କୁଲ୍ ଅଫ୍ ମେଡିସିନ୍ ପରିସର ଛାଡ଼ି ଛାଟିପିଟି ହୋଇ ପଳେଇଲେ ଘରକୁ ।


ହାମିଲଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍

ସ୍ମିଥ୍ ଭାବୁଥିଲେ, 'ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ସମ୍ବାଦଟି ମିଥ୍ୟା ନୁହେଁ ତ ଆଉ । କେଉଁଠି କେମିତି ଭୁଲ୍ ଭଟକା ହୋଇଯାଇନି ତ ! ହଠାତ୍ ଏକ ଭାବାବେଶରେ ସେ କରିପକେଇଥିଲେ ଛୋଟିଆ ପରୀକ୍ଷାଟିଏ । ଏଇଥିପାଇଁ କ'ଣ ଏତେବଡ଼ ପୁରସ୍କାର ତାଙ୍କର ପ୍ରାପ୍ୟ ?' ଜଣେ ସାମ୍ବାଦିକ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ସମ୍ବାଦ ଦେବାବେଳେ ସ୍ମିଥ୍ ତାଙ୍କୁ ସାହାସିଯାଇ ପଚାରିଲେ, 'ଥଟ୍ଟା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆପଣଙ୍କୁ କ'ଣ ଆଉ କେହି ମିଳିଲେନି ?'

ସାଢ଼େ ଛଅଫୁଟିଆ ଏହି ବ୍ୟକ୍ତିଜଣକ କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ମଉଜିଆ । ହସିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ ହସର ଶବ୍ଦରେ କାନ ଅତଡ଼ା ପଡ଼ିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କଠାରେ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସର ମାତ୍ରା ଖୁବ୍ ଊଣା । ଏପରିକି ନିଜକୁ 'ରେକ୍ଷେଇଶାଳର ରସାୟନବିତ୍' ବୋଲି ବାରମ୍ବାର କହିଥାନ୍ତି ସେ । ତେବେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏକୁଟିଆ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଚଳେଇଥିବାବେଳେ ସେ ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ଜଣେ ଖୁବ୍ କୁଶଳୀ କାରିଗର ରୂପେ । ହାମିଲ୍ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ ହିଁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ କଟାକଟି କରିବାର ସର୍ବପ୍ରଥମ 'ହତିଆର' । ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ହେବାର କୃତିକୁ ବିଜୟୋଲ୍ଲାସରେ ପାଳନ କରିବା

ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେହି ସମ୍ବାଦ ତାଙ୍କୁ କରିଦେଇଥିଲା ସ୍ଥାଣୁ ଏବଂ ସ୍ତବ୍ଧ । ସେଇଥିପାଇଁ ବଡ଼ ଦୁଃସହ କ୍ଳେଶ ରଞ୍ଜିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରି ସ୍ମିଥ୍ ତାଙ୍କ ପତ୍ନୀଙ୍କୁ କହିଥିଲେ, ''ଲିଜ୍, ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଜିନିଷଟା ମୁଁ ହଠାତ୍ ପାଇଗଲି । ଏହାର ଯୋଗ୍ୟ ହେବା ପାଇଁ ଏଣିକି ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠି ଛିଣ୍ଡେଇ ମୋତେ ଲାଗିପଡ଼ିବାକୁ ହେବ ।''

ଆମେରିକାର ଇଲିନଏସ୍‌ସ୍ଥିତ ଅର୍‌ବାନା ସହରରେ ନିଜ ପୈତୃକ ବାସଭବନରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥଲା ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୃତ୍ତି । ତାଙ୍କର ପିତା ବୁନି ଓ.ସ୍ମିଥ୍ ଥିଲେ ଇଲିନଏସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ । ତାଙ୍କର ମାଆ ଟୋମ୍ପି ଥିଲେ ହାଇସ୍କୁଲର ଜଣେ ଶିକ୍ଷିକା । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ସ୍ମିଥ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ବଡ଼ଭାଇ ନରମାନ୍ ବାସଗୃହର ତଳ ମହଲାରେ ଖୋଲିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କର ଗବେଷଣାଗାର । ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କର ଡାକ ନାଁ ଥିଲା ହାମ୍ । ହାମ୍ ଏବଂ ନରମାନ୍ ଗବେଷଣାଗାର ଖୋଲିଲାବେଳକୁ ହାମ୍‌ଙ୍କର ବୟସ ଦଶ ଏବଂ ନରମାନ୍‌ଙ୍କର ଏଗାର । ଦୁଇଜଣଯାକ ବଡ଼ ଲାଜକୁଳା । ଘଣ୍ଟା ଘଣ୍ଟା ଧରି ପାଖାପାଖି ଠିଆ ହୋଇ 'ଗବେଷଣା' ଚଳେଇଚାଲିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଦୁଇଭାଇ କ୍ୱଚିତ୍ ଗପସପ କରୁଥିଲେ । କୁହାଯାଏ ଯେ ସେହି ନିଭୃତ ଗବେଷଣାଗାରଟି ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ନିର୍ଜନତାର ଏକ ସୁଦୃଢ଼ ଦୁର୍ଗ ।

ଭଙ୍ଗା, ଟୁକୁରା ଆବର୍ଜନାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ ତିଆରି କରିଥିଲେ ନିଜର ସେଣ୍ଟ୍ରିଫ୍ୟୁଜ୍ ଯନ୍ତ୍ର, ଫୁଙ୍କାବତି ଏବଂ ଦୂରବୀଣ ।

କହିବାକୁ ଗଲେ ହାମ୍ ଥିଲେ ନର୍‌ମାନଙ୍କର ଛାତ୍ର ଏବଂ ବିଶ୍ୱସ୍ତ ବନ୍ଧୁ । ଦୁଇଜଣଯାକ ହାଇସ୍କୁଲରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ମାରା କରିଥିଲେ । ଦୁଇଭାଇ ପୁଣି ସାଙ୍ଗ ହୋଇ ପଢ଼ିଲେ ବର୍କଲେସ୍ଥିତ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶବିଦ୍ୟାଳୟରେ । କ୍ଲାସ୍‌ରେ ବସୁଥିଲେ ଲଗାଲଗି ହୋଇ । ରହୁଥିଲେ ଗୋଟିଏ କୋଠରିରେ । ହାମ୍ ନରମାନ୍‌ଙ୍କୁ ଡାକୁଥିଲେ 'ବୁବ୍', ନରମାନ୍ ବି ହାମ୍‌ଙ୍କୁ 'ବୁବ୍' ବୋଲି ଡାକୁଥିଲେ ।

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଶେଷବର୍ଷରେ ନର୍‌ମାନ୍‌ଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଦେଲା ଏକ ଅସୁସ୍ଥତା । ମନକୁ ମନ କାନ ଭିତରେ ଶୁଣାଯାଉଥିଲା ସେଁ ସେଁ ଶବ୍ଦ । ଝଣଝଣ ଶବ୍ଦ ବି ଶୁଣାଯାଉଥିଲା ବେଳେବେଳେ । ବଡ଼ ଉତ୍କଣ୍ଠିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସେ । ତାଙ୍କ ମନରେ ଧାରଣା ଜନ୍ମିଲା ଯେ କେହି ଜଣେ ତାଙ୍କୁ ବିଷ ଦେବା ପାଇଁ ମସୁଧା ଚଳେଇଛି ।

ସର୍ବଶେଷରେ ନର୍‌ମାନ୍ ଜଣେ ମାନସିକ ରୋଗ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଲୋଡ଼ିଲେ । ତାଙ୍କୁ ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ରୋଗ ହୋଇଛି ବୋଲି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ ଡାକ୍ତର । ନର୍‌ମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥିବା ମାନସିକ ବିଭ୍ରମ ତଥା ଅପଭ୍ରାନ୍ତି ଥିଲା ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ରୋଗର ଲକ୍ଷଣ । ମାନସିକ ରୋଗରେ ପୀଡ଼ିତ ବୋଲି ଜାଣିବା ପରେ

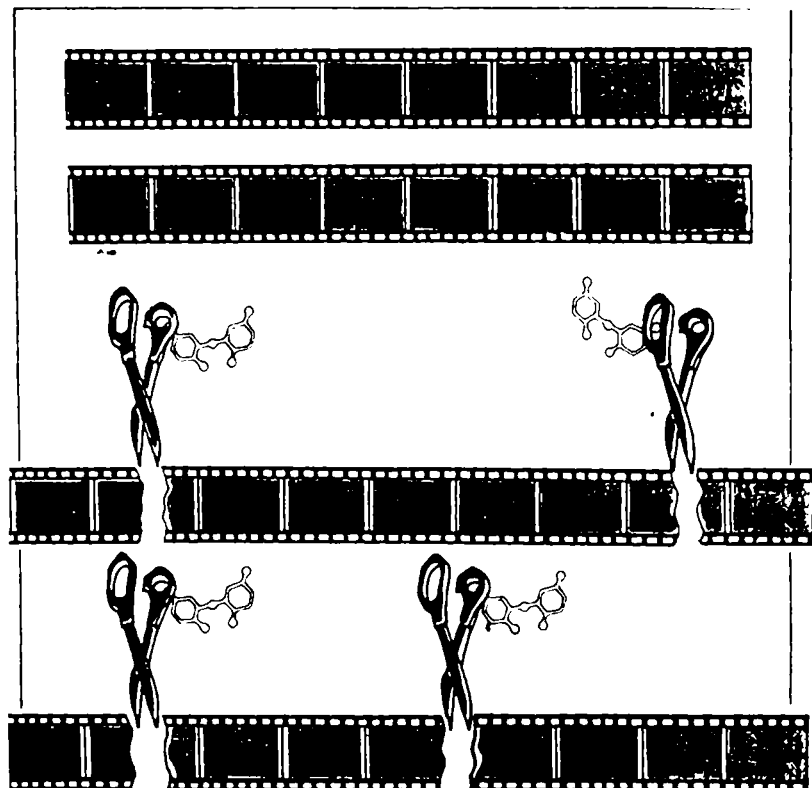
ବହୁତ ଭାଙ୍ଗିପଡ଼ିଲେ ନରମାନ୍ । ବଡ଼ ବିଚଳିତ ବୋଧକଲେ ହାମ୍ । ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ରୋଗର ବଂଶଗତ ପ୍ରଭାବ ରହିଥିବାରୁ ହାମ୍ ବି ଏଥିରୁ ଛାଡ଼ ନ ପାଇପାରନ୍ତି ବୋଲି ସେ ଆଶଙ୍କା କଲେ ।

୧୯୫୬ ମସିହାରେ ହାମ୍‌ଙ୍କର ଡାକ୍ତରି ପାଠପଢ଼ା ସରିଲା । ସେତେବେଳକୁ କାହାରି ସାଙ୍ଗରେ ବିଶେଷ ବନ୍ଧୁତା ଜମେଇ ପାରି ନ ଥିଲେ ସେ । ଲିଇ୍ ନାମକ ଜଣେ ଝିଅ ଥରେ ତାଙ୍କୁ ବୁଲିଯିବାକୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ଜଣେଇଲେ । ଝିଅ ଜଣକ ପଢୁଥିଲେ ନର୍ସିଂ । ଲିଇ୍‌ଙ୍କ ମତରେ ହାମ୍ ଆଦୌ ଆକର୍ଷଣୀୟ ନ ଥିଲେ । କେହି କାହାକୁ ଅନ୍ତରଙ୍ଗ ଭାବରେ ବିଶ୍ୱାସକୁ ନେଇ ନ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଭାବଗତ ସମ୍ପର୍କ ବି ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଉଭୟ ଉଭୟଙ୍କ ପ୍ରତି ଅସ୍ୱସ୍ତିକର ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ବିବାହ କରି ପକେଇଲେ ।

ଏହି ସମୟରେ ସମ୍ବାଦପତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ ହାମ୍‌ଙ୍କ ନଜରକୁ ଆସିଲା । କେତେକ ବଂଶଗତ ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ନୂତନ ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀଟିଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିଲା ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧରେ । ଗତ ଶତାବ୍ଦୀର ପଞ୍ଚମ ଦଶକରେ ଜିନ୍ ଏବଂ ରୋଗର ସମ୍ପର୍କ ବିଷୟରେ କିଛି କିଛି ତଥ୍ୟ ଜଣା ପଡ଼ିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଡାକ୍ତରି ପଢ଼ିଲାବେଳେ ହାମ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ନାଁ ବି ଶୁଣି ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ସେ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଓ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରକାଶିତ ପ୍ରବନ୍ଧମାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ପଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଗଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି ଜୀବନର ନିୟାମକ ଏବଂ ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଛି ଜିନ୍ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ ଆଡିନିନ୍, ଥାଇମିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଏବଂ ଗୁଆନିନ୍ ନାମକ ଚାରିଟି ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ କଣ୍ଠିମାଳ ଭଳି ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଗଠନ କରିଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ଚାରିଟି ଉପାଦାନକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ଯଥାକ୍ରମେ 'A', 'T', 'C' ଏବଂ 'G' ହିସାବରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା 'A', 'T', 'C' ଏବଂ 'G' ର ସଂଖ୍ୟା ଓ ସେମାନଙ୍କର କ୍ରମବିନ୍ୟାସ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ କିଏ ହୁଏତ ଜୀବାଣୁ ତ କିଏ ମାଛି, କିଏ ମାଛ ତ ଆଉ କିଏ ତିମି କିମ୍ବା ମଣିଷ । A, T, G ଏବଂ C ହେଉଛି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଧାରଣ କରିଥିବା ଯୌଗିକ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କୁହାଯାଏ 'ବେସ୍' (base) ।

ହାମ୍ ଡାକ୍ତରୀ ବୃତ୍ତି ଛାଡ଼ିଦେଲେ । ଜନ୍‌ସ୍ ହପ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଯୋଗଦେଲେ ଜଣେ ସହକାରୀ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ । ହେମୋଫାଇଲସ୍ ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜି ନାମକ ଏକ ଜୀବାଣୁର ଆନୁବଂଶିକୀ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ ଗବେଷଣା ।



ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (ରାସାୟନିକ କଚୁରୀ)

ହାମ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଛାତ୍ର କେଣ୍ଟ୍ ଉଇଲ୍‌କକ୍ସ । ଉଇଲ୍‌କକ୍ସ ପ୍ରମାଣ ପାଇଥିଲେ ଯେ ଜୀବାଣୁଠାରେ ଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରର ନିର୍ଯାସ ସହ ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମିଶାଇଦେଲେ ଭୂତାଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ତାର ସତ୍ତା ହରେଇ ବସୁଛି । ଏହି ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିରେ ହାମ୍ ଏବଂ ଉଇଲ୍‌କକ୍ସ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଚାଲୁ ରଖିଲେ । ଜୀବାଣୁଠାରେ ରହିଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଥିବା ଭୂତାଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ମିଶେଇ ଦେଲେ । ସେମାନେ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ଜୀବାଣୁଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଏନଜାଇମ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇଯାଉଛି । ହେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବିଧ୍ୱଂସୀ ସେହି ଉପାଦାନଟି କିଏ ? ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ହାମ୍ ଦର୍ଶାଇଦେଲେ ଯେ ଜୀବାଣୁରେ ରହିଛି ଏକ ଜାତୀୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ଉକ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୋଷ୍ଠୀକୁ ସେ ନାଁ ଦେଲେ ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍' ବା 'ବାଧକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍' । ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରମଣରୁ

ନିଜକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଜୀବାଣୁମାନେ ଏହି ଧରଣର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ବୋଲି ସେ ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେ ।

କହିବାକୁ ଗଲେ 'ବାଧକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍' ଏକ ରାସାୟନିକ କତୁରୀ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାଗାରେ କାଟି କାଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ । ହାମ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଣିଦେଲା ଏକ ବୈପ୍ଲବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅପସାରଣ କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଥିଲା ଏକ ବିରାଟ ସମସ୍ୟା । ହାମ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଉକ୍ତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପଥ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଗଲା ।

ହାମ୍‌ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଅନୁସରଣ କରି ୧୯୭୩ ମସିହାରେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ଦୁଇଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବେଙ୍ଗର ଏକ ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ଏକ ଅଣୁଜୀବର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ସଫଳତା ହିଁ ଜନ୍ମ ଦେଲା ଜିନ୍ କାରିଗରି ବା ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଶାଖାକୁ । ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏବେ ଯେଉଁ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭାବନମାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି, ତା'ର ଆଦି ବିନ୍ଧାଣୀ ଥିଲେ ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ ।

ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କର ପାଞ୍ଚଟି ସନ୍ତାନ । ଚାରିଟି ପୁଅ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଝିଅ । ପିତାଙ୍କ ସଫଳତା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଉକ୍ତ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରୁ ମଧ୍ୟ ତଦନୁରୂପ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରତ୍ୟାଶା କରୁଥିଲେ ସମସ୍ତେ । ବିଶେଷକରି ସ୍ମିଥ୍ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପରେ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରତି ସମସ୍ତେ ଏକାଗ୍ର ହୋଇପଡ଼ିଲେ । କିନ୍ତୁ ସବୁ ଆଶା ମଉଳିଗଲା ।

ଜ୍ୟେଷ୍ଠ ସନ୍ତାନ 'ଜୋଏଲ୍' କଲେଜ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ନ ପାରି ହେଲା ଟ୍ରକ୍ ଡ୍ରାଇଭର । ଦ୍ୱିତୀୟ ସନ୍ତାନ 'ବାରି', ହୋଇଉଠିଲା ବିଦ୍ରୋହୀ । ଗୁଣ୍ଡା ଏବଂ ଅସାମାଜିକ ପିଲାମାନେ ହେଲେ ତା'ର ଘନିଷ୍ଠ ବନ୍ଧୁ ଏବଂ ମଦ୍ୟଶାଳା ହେଲା ତା'ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଗୃହ । ଏକାଦଶ ଶ୍ରେଣୀରେ ଦୁଇ ଦୁଇଥର ଫେଲ୍ ହେଲା ପରେ ସେ ପାଠପଢ଼ା ଛାଡ଼ିଦେଲା । ତୃତୀୟ ସନ୍ତାନ ଥିଲା 'ଡେରେକ୍' । ସ୍କୁଲରେ ପିଲାମାନେ ତାକୁ ଚିଡ଼ାଉଥିଲେ, 'ବାପା ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା, କିନ୍ତୁ ତୁ'ଟା ଏଭଳି ନିର୍ବୋଧ ହେଲୁ କିପରି ?' ପାଠପଢ଼ାରେ ଡେରେକ୍ ବି ଉଧେଇ ପାରିଲାନି । ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢୁଥିବାବେଳେ ତା' ପୋଥିରେ ଡୋରି ବନ୍ଧା ହୋଇଗଲା । ତଳ ଦୁଇ ସନ୍ତାନ 'ବ୍ରାୟାନ୍' ଏବଂ 'କ୍ରିଷ୍ଟେନ୍' ବଡ଼ କଷ୍ଟେମଷ୍ଟେ କଲେଜ ପଢ଼ା ସମାପ୍ତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିଥିଲେ ।

ସବୁ ବାପଙ୍କ ଭଳି ସ୍ମିଥ୍ ମଧ୍ୟ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ବିଫଳତାରେ ବିସ୍ମିତ ହୋଇପଡ଼ିଥିଲେ । ସେ ସବୁବେଳେ କହୁଥିଲେ, ''ମୁଁ ଯଦି ପାରିଲି, ତୁମ୍ଭେମାନେ ଅବା ପାରିବନି କାହିଁକି ?'' ତେବେ ସମାଧାନର ବାଟ ନ ପାଇ ଚୁପ୍ ରହିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଉଥିଲେ ସେ ।

ଜନ୍ ହପ୍‌କିନ୍‌ସ ଗବେଷଣାଗାରରେ 'ହେମୋଫାଇଲ୍‌ସ ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜି' ଜୀବାଣୁ ଉପରେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାକୁ ଅନୁଦାନ ଯୋଗାଇ ଦେଉଥିଲେ ଆମେରିକାର ଜାତୀୟ କର୍କଟରୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ । କିନ୍ତୁ ଉକ୍ତ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ସନ୍ଦେହ ହେଲା ଯେ ହେମୋଫାଇଲ୍‌ସ୍ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ଗବେଷଣା କର୍କଟରୋଗ ଚିକିତ୍ସାରେ ବିଶେଷ ଆଲୋକପାତ କରିପାରିବନି । ତେଣୁ ଅନୁଦାନ ନିମନ୍ତେ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କ ଅନୁରୋଧ ପତ୍ରକୁ କର୍କଟରୋଗ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଦେଲା । ଏହାଥିଲା ୧୯୮୯ ମସିହାର ଘଟଣା ।

ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ମର୍ମାହତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସ୍ମିଥ୍ । ଅନୁଦାନ ନ ମିଳିବାରୁ ସେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ମନ୍ଥର କରିଦେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ବିଶେଷକରି କାମ ନ ମିଳିବାରୁ ସ୍ମିଥ୍ ପୁଣି ମିଳିତ ହେଲେ ଜ୍ୟେଷ୍ଠଭ୍ରାତା ନର୍‌ମାନଙ୍କ ସହ । ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ଯୋଗୁ ତିନି ତିନିଥର ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇସାରିଥିଲେ ନରମାନ୍ । ତେବେ ଏଥିମଧ୍ୟରେ ସେ ହାସଲ କରି ପକେଇଥିଲେ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଡିଗ୍ରୀ । ବିବାହ କରି ଦୁଇଟି ସନ୍ତାନର ଜନକ ମଧ୍ୟ ହୋଇସାରିଥିଲେ । ସେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଥିଲେ ନିଜ ପିତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ସହକାରୀ ।

ଗତ ୨୦ ବର୍ଷ ଧରି ହାମ୍ ଏବଂ ନର୍‌ମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବିଶେଷ ସମ୍ପର୍କ ନ ଥିଲା । ହାମ୍ ଲେଖିଛନ୍ତି, ''ମୋତେ ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ନ ହୋଇ ନର୍‌ମାନ୍‌କୁ ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ମୁଁ ବଡ଼ ଅସ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କରୁଥିଲି । ତାକୁ ଦେଖିଲେ ମୋତେ ଲାଜ ଲାଗୁଥିଲା । ମୁଁ ତ ବଂଶାନୁକ୍ରମର ନିୟମ ଜାଣେ । ମୋ ମସ୍ତିଷ୍କର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଗଠନରେ ଯଦି ଟିକିଏ ଏପଟ ସେପଟ ହୋଇଯାଇଥାନ୍ତା ତେବେ ମୋ ସ୍ଥାନରେ ହୁଏତ ନର୍‌ମାନ୍ ପାଇଥାନ୍ତା ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର । ମୋଠାରେ ଅପରାଧ ବୋଧ ମୁଣ୍ଡଟେକୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଅବା କି ପ୍ରତିକାର କରିପାରିଥାନ୍ତି ?''

କ୍ରମେ ଲୋକେ ବିସ୍ମୃତ ହୋଇଗଲେ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କ ବିଷୟରେ । ୧୯୯୩ ମସିହାରେ ସ୍ପେନ୍‌ରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ 'ଜେନେଟିକ୍‌ସ୍' ସମ୍ମିଳନୀରେ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କର ସାକ୍ଷାତ ହେଲା ଗବେଷକ କ୍ରେଗ୍ ଭେଣ୍ଟର୍‌ଙ୍କ ସହ । ସେତେବେଳେ ଭେଣ୍ଟର୍‌ଙ୍କର ବୟସ ୪୬ । ମଣିଷ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ତଥ୍ୟକୁ ଉନ୍ମୋଚିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଥାନ୍ତି ଭେଣ୍ଟର୍ । ଚିହ୍ନଟ କରିସାରିଥାନ୍ତି ଶତାଧିକ ଜିନ୍ । ସେହିସବୁ ଜିନ୍ ଉପରେ ନିଜସ୍ୱ ଅଧିକାର ଜାହିର ପାଇଁ ଦରଖାସ୍ତ କରିଥିବାରୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ସମାଜ

ତାଙ୍କ ଉପରେ ଖଡ଼୍‌ଗହସ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତାହାଛଡ଼ା ନେସ୍‌ନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ହେଲ୍‌ଥ ସଂସ୍ଥାକୁ ଛାଡ଼ି ଏକ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାରେ ନବେଲକ୍ଷ ଡଲାର ଅନୁଦାନ ପାଇ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କୁ ମନୋନୀତ କରାଯାଇଥିବାରୁ ତାହା ମଧ୍ୟ ଈର୍ଷାର ଉଦ୍ରେକ କରିଥାଏ ଅନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କଠାରେ ।

ସେଦିନ ରାତିରେ ସ୍ମିଥ୍ ଏବଂ ଭେଣ୍ଟର୍ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଅନେକ ଆଲୋଚନା କଲେ । ସେ ଯୋଗ ଦେଉଥିବା ଆମେରିକାର ମେରିଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ଥିତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଜେନୋମିକ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚରେ ଜଣେ ଉପଦେଷ୍ଟା ରୂପେ ତାଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ଜଣାଇଲେ ଭେଣ୍ଟର୍ । ସ୍ମିଥ୍ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବ ।

ଜୀବକୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଜିନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ଏବଂ ତା'ର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁକାଳୁ ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିଆସିଛନ୍ତି ବିଜ୍ଞାନୀବୃନ୍ଦ । ଜୀବନର ରସାୟନ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଏହା ହେଉଛି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପଦକ୍ଷେପ । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଯିଏ ପ୍ରଥମ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବ, ସେ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ଇତିହାସ ।

୧୯୯୩ ମସିହାରେ ସ୍ମିଥ୍ ଭେଣ୍ଟରଙ୍କୁ ପଚାରିଲେ, ''ତୁମେ ଜିନୋମ୍‌ରେ ଥିବା ଆଡ଼ିନିନ୍, ଥାଇମିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଏବଂ ଗୁଆନିନ୍‌ର ବିନ୍ୟାସ ବା ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ଯଦି ଆଗ୍ରହୀ, ତେବେ ଆମେ 'ହେମୋଫାଇଲସ୍ ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜି'ର ଜିନ୍ ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ କ୍ଷତି କଅଣ ?'' ଭେଣ୍ଟର ଚଟାପଟ ଉତ୍ତର ଦେଲେ ''ମୁଁ ଏଥିରେ ଖୁବ୍ ଖୁସୀ । କାମ ଆରମ୍ଭ କରିଦେବା ଚାଲନ୍ତୁ ।'' ଏହି ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବାର ମାତ୍ର ତେରମାସ ଭିତରେ ଭେଣ୍ଟରଙ୍କ ଗବେଷଣା ସହକର୍ମୀମାନେ 'ହେମୋଫାଇଲ୍‌ସ୍'ର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା A, T, G ଏବଂ C ର ବିନ୍ୟାସ ପୂରାପୂରି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦେଲେ । ୧୯୯୫ ମସିହା ମେ ମାସରେ ୱାଶିଙ୍ଗଟନଠାରେ ଭେଣ୍ଟର୍ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ହେମୋଫାଇଲ୍‌ସ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ୧,୮୩୦,୧୩୭ଟି ରାସାୟନିକ ଅକ୍ଷରକୁ ସେମାନେ ପଢ଼ିପାରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ଅଠରଲକ୍ଷାଧିକ ଅକ୍ଷର ଭିତରେ ରହିଛି ୧୭୪୩ଟି ଜିନ୍ । ଏ ଧରଣର ଅସାମାନ୍ୟ ସାଫଲ୍ୟରେ ସ୍ତମ୍ଭିତ ହୋଇଗଲେ ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ । ସେମାନେ ଦୃଢ଼ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଗଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବଗୋଷ୍ଠୀର ଜିନ୍ ତଥ୍ୟକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନାବରଣ କରିଦେବା ପାଇଁ କେବଳ ଯାହା ସମୟର ଆବଶ୍ୟକତା ।

ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରର ଜଟିଳତମ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନରେ ତାଙ୍କର ଅବଦାନ ରହିବ ବୋଲି ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ ସ୍ୱପ୍ନରେ ସୁଦ୍ଧା ଚିନ୍ତା କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ତାଙ୍କର

ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ ମଣିଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଥିବା ପ୍ରାୟ ତିନି ବିଲିଅନ୍ ସଂଖ୍ୟକ ରାସାୟନିକ ଅକ୍ଷର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ନ୍ୟାସନାଲ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ହେଲ୍‌ଥ୍ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଶହ ଶହ ଗବେଷକ ଯେଉଁ ପ୍ରୟାସ ଚଳେଇଛନ୍ତି, ତାହା ଚାଲିଛି ବେଶ୍ ମନ୍ଥର ଗତିରେ । ଦୀର୍ଘ ଆଠବର୍ଷ ବିତିଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଜିନୋମ୍‌ର ମାତ୍ର ୮ ପ୍ରତିଶତ ରାସାୟନିକ ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାକୁ ଲାଗିଯିବ ଆହୁରି କିଛି ବର୍ଷ । ୨୦୦୫ ମସିହା ବେଳକୁ ହୁଏତ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପାରେ ।

କିନ୍ତୁ ୧୯୯୮ ମସିହାରେ ଭେଣ୍ଟର୍ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କୁ ଚକିତ କରିଦେଇ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ ଯେ ମଣିଷ ଜିନୋମ୍‌ରେ ରହିଥିବା 'ବେସ୍' ଗୁଡ଼ିକର ବିନ୍ୟାସକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି । ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କଲେ ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍‌ର ବେସ୍‌ବିନ୍ୟାସ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଲାଗିଯିବ ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ । ଭେଣ୍ଟର୍ ଉକ୍ତ ପଦ୍ଧତିକୁ 'ସଟ୍‌ଗନ୍' ପଦ୍ଧତି ହିସାବରେ ନାମିତ କରିଥିଲେ ।

ହେମୋଫିଲ୍‌ସ୍‌ର ଜିନୋମ୍‌ରେ ବେସ୍‌ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନେ ଅବଶ୍ୟ 'ସଟ୍‌ଗନ୍' ପଦ୍ଧତିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଉକ୍ତ ପଦ୍ଧତିଟି ଖୁବ୍ ସ୍ଥୂଳ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ ଭଳି ଏକ ଦୀର୍ଘ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ହେବ କି ନା, ସେ ବିଷୟରେ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କ ମନରେ ସନ୍ଦେହ ଥିଲା ।

ଭେଣ୍ଟର୍ ଯେ କେବଳ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରୟୋଗ ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ, ତାହା ନୁହେଁ । ସେ ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ନେସନାଲ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅପ୍ ହେଲ୍‌ଥ, ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ସିନା ତିନି ବିଲିଅନ୍ ଡଲାର୍‌ର ବ୍ୟୟ ଅଟକଳ କରିଛି, ହେଲେ ମାତ୍ର ତିରିଶକୋଟି ଡଲାର ବ୍ୟୟରେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସଫଳତା ମିଳିବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଭେଣ୍ଟର ଗୋଷ୍ଠୀ ଏଥିରେ ଜିତାପଟ ମାରିନେବେ ।

ଭେଣ୍ଟରଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ ଶୁଣି ତାଙ୍କର ଏହା ଏକ ବୃଥା ଆସ୍ଫାଳନ ବୋଲି ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତ ଦେଲେ । କିନ୍ତୁ ତାକୁ ସାକାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ତତ୍ପର ହୋଇଉଠିଲେ ସ୍ମିଥ୍ । ସେତେବେଳକୁ ସ୍ମିଥ୍‌ଙ୍କୁ ହେଲାଣି ୬୬ ବର୍ଷ । ଏହି ବୟସରେ ଅନେକ ବ୍ୟକ୍ତି କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଅବସର ନେବା କଥା । ହେଲେ ବହୁ ଆୟାସ ସାପେକ୍ଷ ଉକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକଳ୍ପକୁ ଏକ ଆହ୍ୱାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ ସ୍ମିଥ୍ । ୨୦୦୧ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ସୁଦ୍ଧା ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍‌ର ବେସ୍ ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ ବୋଲି ଲକ୍ଷ୍ୟ ଧାର୍ଯ୍ୟ ହେଲା । ସିଲେରା ଜେନୋମିକ୍ସ କର୍ପୋରେସନ ନାମକ ଭେଣ୍ଟରଙ୍କ ନୂଆ କମ୍ପାନୀ ଏଥିପାଇଁ ଚଳଚଞ୍ଚଳ ହୋଇଉଠିଲା । କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡରେ ଥିବା ବେସ୍ ବିନ୍ୟାସ

ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ସିଲେରା କର୍ପୋରେସନର କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକୁ ଆଉ ବିଶ୍ରାମ ମିଳିଲାନି । ଜୀବ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଭଳି ଯୁଦ୍ଧଭିତ୍ତିରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ ନ ଥିଲା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗବେଷଣା । ସ୍ମିଥ୍ କିନ୍ତୁ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ଆଶାବାଦୀ । ସେ କେବଳ କହୁଥିଲେ, ''ଆମେ ଏଥିରେ ସଫଳତା ପାଇବୁ ବୋଲି ମୋର ପ୍ରତ୍ୟୟ ହେଉଛି ।''

ସେ ଯାହାହେଉ, ଆମେରିକା ସରକାରଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ । ଛଅଟି ଦେଶର ୧୬ଟି ଗବେଷଣାଗାର ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ସଂପୃକ୍ତ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲା ଆମେରିକାସ୍ଥିତ ସିଲେରା ଜିନୋମିକ୍ କର୍ପୋରେସନ ନାମକ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା । ଏବେ କିନ୍ତୁ ପ୍ରତିଯୋଗିତାର ଅବସାନ ଘଟିଛି । ଉଭୟ ସଂସ୍ଥା ମଣିଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା ବେସ-ବିନ୍ୟାସର ପାଖାପାଖି ନବେ ପ୍ରତିଶତ ବେସ୍‌ବିନ୍ୟାସ ସମ୍ବଳିତ ଏକ ଚିଠା ବା ଦଲିଲ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି ୨୦୦୦ ମସିହା ଜୁନ୍ ମାସ ୨୬ ତାରିଖରେ । ସିଲେରାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ କ୍ରେଗ୍ ଭେଣ୍ଟର୍ ପ୍ରଥମେ ସଫଳତା ହାସଲ କରି ପକେଇବେ ବୋଲି ଘୋଷଣା କରିଦେବା ପରେ ସରକାରୀ ପ୍ରକଳ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଗଲା ଓ ଉଭୟ ସମାନ ସମୟରେ ନିଜ ନିଜର ସଫଳତାର ପ୍ରମାଣ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଦେଲେ ।

ସିଲେରା ନିଜ ଗବେଷଣାରେ ବ୍ୟବହାର କରିଛି ଛଅଜଣ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ରକ୍ତ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁରୁ ସଂଗୃହୀତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଉଛି ଯେ ସେହି ଛଅଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି ଭେଣ୍ଟର ନିଜେ ଓ ତାଙ୍କର ଘନିଷ୍ଠ ସହଯୋଗୀ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ । ସରକାରୀ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଉଥିବା ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟରେ ପ୍ରଥମେ ଜଣଙ୍କଠାରୁ ରକ୍ତ ଏବଂ ଶୁକ୍ର ନେଇ କାମ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରେ ଆଉ ନଅଜଣ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ।

ତେବେ ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍‌ର 'ବେସ୍' ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରାଥମିକ ସଫଳତା । ଏହାର ପ୍ରାୟୋଗିକ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଏଥିସହ ଜଡ଼ିତ ନୀତିଗତ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ବିତର୍କ ଜାରି ରହିଛି ।

ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇ ମଧ୍ୟ ଅବହେଳିତ ହୋଇ ରହିଯାଇଥିଲେ ହାମିଲ୍‌ଟନ୍ ସ୍ମିଥ୍ । ଭେଣ୍ଟରଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇ ପୁଣି ଉଜ୍ଜୀବିତ ହୋଇଉଠିଲା ତାଙ୍କର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସାମର୍ଥ୍ୟ । ହ୍ୟୁମାନ୍ ଜିନୋମ୍‌ର 'ବେସ୍'-ବିନ୍ୟାସ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ତାଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ ଏହାର ଚାକ୍ଷୁଷ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।



ଜିନ୍ କାରିଗରି ପଦ୍ଧତି

ପାଖାପାଖି ୨୨୦୦ ବର୍ଷ ତଳେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ଆର୍କମେଡ଼ିସ୍ କହିଥିଲେ, ''ମୋ' ପାଇଁ ପୃଥିବୀ ବାହାରେ ଯଦି ଟିକିଏ ଜାଗା ଦେଇଦେବ ଓ ମୋ ହାତରେ ଦେଇଦେବ ଖଣ୍ଡେ ବାଡ଼ି, ତେବେ ସେହି ବାଡ଼ିଟିର ଅଗଦ୍ୱାରା ମୁଁ ପୃଥିବୀଟାକୁ ଟଳେଇଦେବି ।'' ମଣିଷ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିକୁ ଆହ୍ୱାନ ଜଣେଇବାର ଏହା ଥିଲା ବୋଧହୁଏ ପ୍ରଥମ ଦୃଷ୍ଟାଂନ୍ତ ।

ପୁଣି ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଓ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଗଠନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦେଲା ପରେ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଗଲା ଯେ ମଣିଷର 'ଭାଗ୍ୟ' ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇ ତା'ର ଲଲାଟରେ ଲେଖା ନ ଥାଏ; ଲେଖାଥାଏ ତା' ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁସ୍ଥିତ ଜିନ୍‌ରେ । କିନ୍ତୁ ସେହି ଜିନ୍‌ମାନ କେଉଁ ଭାଷାରେ ଲିଖିତ ? ସେ ଭାଷା ହେଉଛି ଏକ ରାସାୟନିକ ଭାଷା । ଉକ୍ତ ରାସାୟନିକ ଭାଷାର ଚାରିଟି ଅକ୍ଷର । ଅକ୍ଷର ଚାରିଟି ହେଲା 'ଆଡିନିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'A'), ଗୁଆନିନ୍ (ସଂକ୍ଷେପରେ 'G'), 'ସାଇଟୋସିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'C') ଏବଂ 'ଥାଇମିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'T') । (ଆର.ଏନ.ଏ. ଅଣୁରେ 'T' ବଦଳରେ ରହିଛି 'ୟୁରାସିଲ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'U') । ପ୍ରତି ତିନିଟି ତଥାକଥିତ ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ଏକ ରାସାୟନିକ ସଂକେତ । ଏହାକୁ ତ୍ରିସଂକେତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ବାସ୍ତବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ତିନି ଅକ୍ଷରିଆ ସଂକେତଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥାଏ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ । କିନ୍ତୁ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ୍.ଏ.ର ତ୍ରିସଂକେତର ମୂଳ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁସ୍ଥିତ ତ୍ରିସଂକେତ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଓ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ତ୍ରିସଂକେତ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ସମ୍ପର୍କ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥା ଅନୁପୂରକ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଥିବା ନିର୍ବାଚିତ ତିନିଟି 'ଅକ୍ଷର'କୁ ତ୍ରିସଂକେତ ବୋଲି କହିବାରେ ବିଶେଷ ଭୁଲ୍ ନାହିଁ । A, G, C, T କୁ ରାସାୟନିକ ଅକ୍ଷର ବୋଲି ଧରିଲେ ଏହାକୁ ନେଇ ଗଠିତ ତ୍ରିସଂକେତକୁ 'ଶବ୍ଦ' ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରିବ । ଏ ଧରଣର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶବ୍ଦ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଆମିନୋଏସିଡର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାଏ । ପୁଣି ଏ ପ୍ରକାରର ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ଯଦି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହୁଏ, ତେବେ ଉକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ କୁହାଯାଏ ଜିନ୍ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍ ତଥାକଥିତ 'ଶବ୍ଦ'ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅର୍ଥ ବୁଝାଉଥିବା ଏକ 'ବାକ୍ୟ' ।

ଇଂରାଜୀ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାରେ ରହିଛି ୨୬ଟି ଅକ୍ଷର । ସେହି ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ କେତେ ନା କେତେ ବହି ଲେଖାହୋଇଛି ଏବଂ ଲେଖା ହେଉଛି ମଧ । ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଖଞ୍ଜି ଓ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ସଜେଇ ପାରିଲେ କିଏ ହେଉଛି କବି, କିଏ ଲେଖକ, ଆଉ କିଏ ଗାଳ୍ପିକ ତ ଅନ୍ୟ କିଏ ପ୍ରାବନ୍ଧିକ ।

ଠିକ୍ ସେହିପରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. (କେତେକ ଭୂତାଣୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆର.ଏନ୍.ଏ.) ଅଣୁରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂକେତକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର, ବିଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟାର ତଥା ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ୟାସ ସମ୍ବଳିତ ଆମିନୋଏସିଡ୍ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ତିଆରି କରିବାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂକେତ ତା' ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ରେ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିଥାଏ ।

ଏହି ସଂପର୍କକୁ ସହଜରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏକ ଉଦାହରଣକୁ ବିଚାର ପାଇଁ ନିଆଯାଉ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ନାମକ ହରମୋନ୍‌ର ଅଭାବ ହେଲେ ଡାଇବେଟିସ୍ ବା ମଧୁମେହ ରୋଗ ହୁଏ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଏକ ପୁଷ୍ଟିସାର । ଏହା ଆମ ଶରୀରରେ ତିଆରି ହୁଏ । ଏହାକୁ ତିଆରି କରିବାର 'ଆମିନୋଏସିଡ୍-ନକ୍ସା' ରହିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଥିବା ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍‌ରେ । ସେହିପରି ଲୋହିତ ରକ୍ତ କୋଷିକାରେ ଥିବା ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ଗ୍ଲୋବିନ୍ ପୁଷ୍ଟିସାରର ଜିନ୍ ମଧ ରହିଛି ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ ଗ୍ଲୋବିନ୍ ତିଆରି କରିପାରିବନି କି ଗ୍ଲୋବିନ୍ ଜିନ୍ ତିଆରି କରିପାରିବନି ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ । ତେଣୁ ଏହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ଜିନ୍ ଗଠନରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଗଲେ ତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରର ଗଠନ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ହୋଇଯିବ । ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଗଠନରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଗଲେ ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟରେ ତ୍ରୁଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇବ । ଗ୍ଲୋବିନ୍ ଜିନ୍‌ର ଗଠନରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଯାଉଥିବାରୁ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବା ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ନେଇଥାନ୍ତି । ଆପଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେହି କେହି ସିକଲ୍‌ସେଲ୍ ରୋଗର ନାଁ ଶୁଣିଥିବେ । କେହି ନିଜେ କିମ୍ବା ତାଙ୍କର କୌଣସି ଆତ୍ମୀୟ ଏହି ରୋଗର ଶିକାର ହୋଇଥିବେ ହୁଏତ । ଏହି ରୋଗ ହେଲେ ରୋଗୀର ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକାମାନ ଅମ୍ଳଜାନର ସାମାନ୍ୟ ଅଭାବରେ ଦାଆ ଭଳି ବା 'ସିକଲ୍' ଭଳି ବଙ୍କା ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଫଳରେ ରକ୍ତରେ ଅମ୍ଳଜାନର ବହନ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ସିକଲ୍ ସେଲ୍ ରୋଗ ଏକ ଜିନ୍ ରୋଗ । ଏହାକୁ ଏଯାବତ୍ ଆରୋଗ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରି ନାହିଁ ।

ମଣିଷମାନଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ରହିଛି ୨୦,୦୦୦ରୁ ୩୦,୦୦୦ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ । କିନ୍ତୁ ସବୁ ମଣିଷ ସମାନ ନୁହନ୍ତି । ସମସ୍ତେ ମଣିଷ ହେଲେ ମଧ କିଏ ପୁରୁଷ

ତ କିଏ ସ୍ତ୍ରୀ । କିଏ ଗୋରା ତ ଆଉ କିଏ କଳା । କିଏ ଚିଲା ଆଖିଆ ତ କାହାର ଆଖି ଡୋଳା କଳା । କାହା ମୁଣ୍ଡର ବାଳ ସିଧା ତ ଅନ୍ୟ କାହାର କୁଞ୍ଚକୁଞ୍ଚିଆ । କାହା ଛାତିରେ ବାଳ ନାହିଁ ତ ଆଉ କାହା ଛାତିରେ ବାଳ ଭର୍ତ୍ତି । ଏହା ମୂଳରେ ରହିଛି ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ହାତ ।

ମୋ' ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମୋତେ ମୋ ଭଳି ଗଢ଼ିବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ତ ଆପଣଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଦାୟୀ ଆପଣଙ୍କୁ ଆପଣଙ୍କ ଭଳି ଗଢ଼ିବା ପାଇଁ । ପୁଣି କାଉର ଡି.ଏନ୍.ଏ. କାଉ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଆମ୍ବ ଗଛ, ପିଜୁଳି ଗଛ ଆଦି ଭଳିକି ଭଳି ଗଛ ଏବଂ ଭଳିକି ଭଳି ପ୍ରାଣୀର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ।

ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ, ଆମେ ଯଦି ଭଳିକି ଭଳି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବା, ତେବେ ଭଳିକି ଭଳି ଉଦ୍ଭିଦ କି ପ୍ରାଣୀ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ତ ଅସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣି ନିଜ ଇଚ୍ଛା ତଥା ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ କୌଣସି ଜୀବର ରୂପ ଓ ଗୁଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରିବା ।

ଇଟା, ପଥର, ଗୋଡ଼ି, ସିମେଣ୍ଟ, ବାଲି, ପାଣି, ଲୁହା, କାଠ ଇତ୍ୟାଦି ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ଲାନ୍ ବା ନକ୍ସା ଅନୁସାରେ ଇଞ୍ଜିନିୟର୍‌ମାନେ ନିର୍ମାଣ କରିଥାନ୍ତି ନୂଆ ନୂଆ ଡିଜାଇନ୍‌ର କୋଠା । ସେହିସବୁ ସାମଗ୍ରୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ତିଆରି କରନ୍ତି, ମରାମତି କରନ୍ତି, ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ଭାଙ୍ଗନ୍ତି ଏବଂ ଯୋଡ଼ନ୍ତି । ଏହି ଭାଙ୍ଗିବା, କାଟିବା, ଯୋଡ଼ିବା, ଗଢ଼ିବା, ମରାମତି କରିବା କାମ ହେଲା ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବା କାରିଗରି ।

ଜିନ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ଏହିପରି କାରିଗରି ସମ୍ଭବ । ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଥିବା **A,G.C.T** ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନୂଆ ନୂଆ ଜିନ୍ ତିଆରି କରିପାରିବେ । କୌଣସି ଏକ ଜିନ୍‌କୁ କାଟି ପାରିବେ । ଜିନ୍‌ର ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ଅଂଶକୁ କାଟି ବାହାର କରିଦେଇ ଠିକ୍ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ତ୍ରୁଟିବିହୀନ ଅଂଶ ଯୋଡ଼ି ଦେଇ ପାରିବେ । ଏପରିକି ଦୋଷ ଥିବା ଜିନ୍‌ର ଦୋଷ ମରାମତି କରିପାରିବେ ମଧ୍ୟ । ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ଏହିପରି କାମମାନ କରିବା ପଦ୍ଧତିକୁ କୁହାଯାଉଛି ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବା ଜିନ୍ କାରିଗରି । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ରିକୋମ୍ବିନାଣ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ବା ପୁନଃସଂଯୋଜୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପଦ୍ଧତି ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

କୋଠା ନିର୍ମାଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ଓ ଉପକରଣ ଦରକାର ପଡ଼େ, ଜିନ୍ କାରିଗରି ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ଏବଂ ଉପକରଣ ଲୋଡ଼ା । ତେବେ ଜିନ୍ ଏକ ଜୈବିକ ଉପାଦାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଜିନ୍ କାରିଗରି ପାଇଁ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ଉପାଦାନମାନ ଦରକାର ପଡ଼ିଥାଏ ।

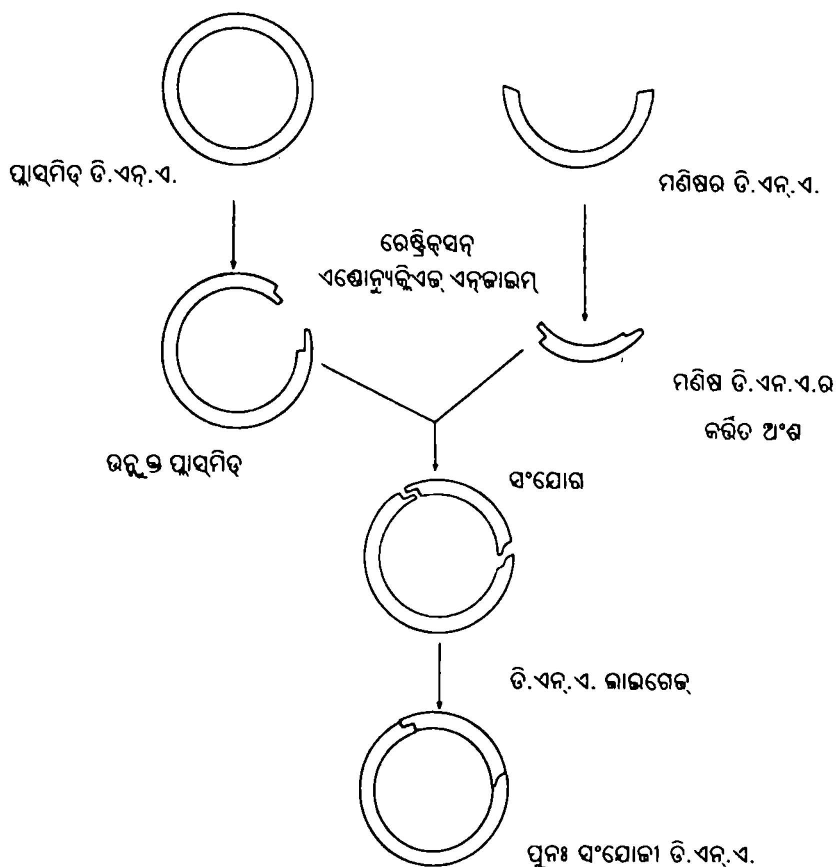
ନୂତନ ଜିନ୍ ତିଆରି କରିବାର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଆଡ଼ିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ଓ ଥାଇମିନ୍ ଭଳି ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ, ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ନାମକ ଶର୍କରା ଏବଂ ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ । ଏହାକୁ ନେଇ ଯେଉଁ ତ୍ରିସଂକେତୀ ଏକକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଏ, ତାକୁ କୁହାଯାଏ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିନ୍ୟାସରେ ସେମାନଙ୍କୁ ପାଖାପାଖି ରଖି ଜଞ୍ଜିର ଭଳି ଲମ୍ବେଇ ଜିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପଲିମରେଜ୍ ନାମକ ଏନଜାଇମ୍ । ପଲିମରେଜ୍ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଗୋଟିଏ ଜିନ୍ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡରୁ ତିଆରି କରିହୁଏ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ଅବିକଳ ନକଲ ।

ଉପରେ କୁହାଗଲା ଯେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ନିର୍ବାଚିତ ଅଂଶକୁ କାଟିବା ସମ୍ଭବ । କିଏ କରେ ଏହି କାଟିବା କାମ ? ପୁଣି କାଟିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ । ଏଥିପାଇଁ ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସକଙ୍କ କତୁରୀ ବା କଇଁଚି କାମ ଦେବ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଦରକାର ପଡ଼େ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ଯେଉଁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. କଟାକଟି କାମ କରିପାରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ବୋଲି କହନ୍ତି । ଏହା ହେଲା ଆଣବିକ କତୁରୀ । ପୁଣି ଏମାନେ ଥାଆନ୍ତି ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ । ଆମ ଜୀବକୋଷରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ନାହିଁ । କୌଣସି ଭୂତାଣୁ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ପଶିଗଲେ ସେହି ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ କାଟି ଭୂତାଣୁକୁ ଅକାମୀ କରିଦେବା ପାଇଁ ଏହା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଫଳରେ ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରମଣରୁ ଜୀବାଣୁ ରକ୍ଷା ପାଇଯାଏ । ଜୀବାଣୁ ଭେଦରେ ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଭିନ୍ନ ଓ ତା'ର ନ୍ାମକରଣ ମଧ୍ୟ ଅଲଗା । ତାହାଛଡ଼ା ଅଲଗା ଅଲଗା ଏନଜାଇମ୍ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଅଲଗା ଅଲଗା ସ୍ଥାନକୁ କାଟିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏନଜାଇମ୍‌ର କ୍ରିୟାସ୍ଥଳ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇ.କଲାଇ ନାମକ ଜୀବାଣୁରେ ଥିବା ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନଜାଇମ୍‌କୁ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ ଏନଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା କାଟିଦେଲେ ସେଠାରେ ଦୁଇଟି କଟାମୁଣ୍ଡ ଜାତ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏହି କଟାମୁଣ୍ଡର ରହିଛି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣ । ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣଟି ହେଲା ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁଣ୍ଡ ସହ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ମୁଣ୍ଡକୁ ଯୋଡ଼ା ଯାଇପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ସତେ ଯେପରି ତାହା 'ଅଠାଳିଆ' ହୋଇଯାଏ, ତେଣୁ ନୂତନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁଣ୍ଡ ଏଥିସହ ଲାଖିଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପଡ଼େ । ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଯୋଡ଼ିବା କାମକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଅନ୍ୟ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ଏହି ଏନଜାଇମ୍‌ର ନାଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଲାଇଗେଜ୍' । ଲାଇଗେଜ୍‌ର ଅର୍ଥ ଅଣୁ ସହ ଅଣୁକୁ ବାନ୍ଧିଦେଇ ଏକ ନୂଆ ଅଣୁ ଜାତ କରିପାରୁଥିବା ଏନଜାଇମ୍ । ତେଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ସହ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିପାରୁଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଲାଇଗେଜ୍ ବୋଲି ନାଁ ଦେବା ଯଥାର୍ଥ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ପୁଣି ରହିଛି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣ । ସେହି ଗୁଣଟି ହେଲା ଏହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡକୁ ବିନିମୟ କରିବାରେ ସମର୍ଥ । ଯଦି କୌଣସି ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଏପରି ଏକ ନୂତନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ସ୍ଥାନିତ କରାଯିବ ଯାହାର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ବିନ୍ୟାସ ଜୀବକୋଷସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ବିନ୍ୟାସ ସହ ମିଳି ଯାଉଥିବ, ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଂଶ ବିନିମୟ ଘଟେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜୀବକୋଷ ଭିତରର ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶଟି ମୂଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଯାଏ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା ନୂତନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ । ପୁଣି ଏହି ନୂତନ ଖଣ୍ଡଟି ମୂଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଅଂଶ ରୂପେ ଗୃହୀତ ହୁଏ ଓ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ନିର୍ବାହ କରିଚାଲେ ।

ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିଥାଏ ଓ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ମଧ୍ୟ କରି ଦେଇଛନ୍ତି । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜୀବକୋଷ ଭିତରକୁ ଏପରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ବା ଜିନ୍ ଭର୍ତ୍ତି କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ଯେଉଁ ଜିନ୍ ଉକ୍ତ ଜୀବକୋଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ସେହି ଜିନ୍‌କୁ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ବହୁ ସମୟ ଧରି ରଖି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି ।



ପୁନଃ ସଂଯୋଜୀ ଡି.ଏନ.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତି

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କଠାରେ ରହିଛି ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ । ଏହା ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ହରମୋନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ । କିନ୍ତୁ ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ ନ ଥାଏ । ହେଲେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଜୀବାଣୁଠାରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଜାରି ରଖିବା ସମ୍ଭବ କି ନା ? ହଁ, ଏହା ସମ୍ଭବ । ଗବେଷଣାଗାରରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମ୍ଭବ ଓ ସେହି ଜିନ୍‌କୁ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରିବା ସମ୍ଭବ ।

ତେବେ ଜୀବାଣୁ ଭିତରକୁ ଏହି କୃତ୍ରିମ ଜିନ୍‌ଟିକୁ ନେବ କିଏ ? ଜୀବାଣୁ ବାହାରକୁ ଆସି କୃତ୍ରିମ ଜିନ୍‌ଟିକୁ ନେଇ ପୁଣି ଜୀବାଣୁ ଭିତରକୁ ପଶିଯିବା କାମ ନିର୍ବାହ କରିପାରୁଥିବା

ଜୈବିକ ଉପାଦାନଟି ବାସ୍ତବରେ ଏକ ଆଣବିକ ଟ୍ୟାକ୍ସି ଭଳି କ୍ରିୟା କରିଥାଏ । ପୁଣି ଏହି ଜୈବିକ ଉପାଦାନଟି ଡି.ଏନ.ଏ ହେବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ତାହାଛଡ଼ା ତା'ର ରହିଥିବ କେତେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଚରିତ୍ର । ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଚରିତ୍ର ହେଲା, ତାହା ହୋଇଥିବ ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଓ ଏହା ନିଜକୁ ନିଜେ ନକଲ କରି ଏକାଧିକ ନକଲ ବାହାର କିରବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିବ । ଏହି ଉପଯୋଗୀ ଜିନ୍ ବାହକ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ପ୍ରକୃତି ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କର ଏକ ବିରାଟ ସମସ୍ୟା ସମାଧାନ କରିଦେଇଛି । ପ୍ରକୃତିଜାତ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଓ ଭୂତାଣୁ ଏହି ଦୁଇଟି ଜିନ୍ ବାହକ ରୂପେ ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ।

ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଥାଏ ଜୀବାଣୁ ଓ କେତେକ ଉଚ୍ଚତର ଜୀବଙ୍କ ଜୀବକୋଷରେ । ଏହାର ଆକାର ଖୁବ୍ ଛୋଟ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହିଁ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଓ ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ବୃତ୍ତାକାର । କେଉଁ ଜୀବାଣୁରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଥାଏ ତ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଜୀବାଣୁରେ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଏକାଧିକ । ଏଥିରେ ରହିଥାଏ ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ବିରୋଧୀ ଜିନ୍ ।

ଭୂତାଣୁମାନେ ହେଲେ ଆଣବିକ ପରଜୀବୀ । ଏମାନେ କୌଣସି ନା କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରି ନିଜର ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି । କାରଣ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ କୋଷର ସାହାଯ୍ୟ ବିନା ଭୂତାଣୁମାନେ ନିଜେ ନିଜେ ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମନ୍ତେ ଅକ୍ଷମ । କେତେକ ପ୍ରକାର ଭୂତାଣୁରେ କେବଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଥାଏ ତ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରକାର ଭୂତାଣୁରେ ଥାଏ କେବଳ ଆର.ଏନ୍.ଏ. । କେଉଁ ଭୂତାଣୁ କେଉଁ ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ, ତାହା ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିରୀକୃତ । ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଭଳି ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ମଧ୍ୟ ଆଣବିକ ଟ୍ୟାକ୍ସି ବା ଜିନ୍ ବାହକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ତେବେ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ସାଧାରଣତଃ ରୋଗ ଜାତ କରୁ ନ ଥିବା ଭୂତାଣୁ । ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର୍‌ମାନେ ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ କିମ୍ବା ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ନିରୂପିତ ସ୍ଥାନରେ କାଟି ମେଲା କରିଦିଅନ୍ତି, ଏଥିପାଇଁ ଏପରି ସ୍ଥାନ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥାଏ, ଯେଉଁ ସ୍ଥାନକୁ କାଟିଦେଲେ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଓ ଭୂତାଣୁର ଦୀର୍ଘଦିନ ଧରି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନରେ କୌଣସି ବାଧା ଉପୁଜିପାରେ ନାହିଁ ।

ଏହାପରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ବା ଭୂତାଣୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସେହି ଉନ୍ମୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବକୋଷରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ବା ଜିନ୍ ସଂଗ୍ରହ କରିବାର ଥିଲେ, ଏଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ ସେହି ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର । ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ କିମ୍ବା ଭୂତାଣୁରେ ନୂତନ ବା ବିଦେଶୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ.

ଖଣ୍ଡ ଯୋଡ଼ିବା କାମ ପାଇଁ ଦରକାର ପଡ଼େ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଲାଇଗେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ଥରେ ଏହି ନୂତନ ଖଣ୍ଡଟି ସେଥିରେ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଗଲେ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍ ଓ ଭୂତାଣୁ ଏହାକୁ ଏକ ନୂତନ ଆଗନ୍ତୁକ ବା ବିଦେଶୀ ବୋଲି ନ ବିଚାରି ନିଜର ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଅଂଶ ବିଶେଷ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିନିଅନ୍ତି । ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ କୌଣସି କୋଷ ଭିତରେ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ତାହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ନିଜର ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରିଚାଲେ । ଏହି ବିଦେଶୀ ଜିନ୍‌ଟି ତା'ର ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ହୋଇ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ବଞ୍ଚି ରହି ପାରି ନ ଥାନ୍ତା କି ଆପେ ଆପେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିପାରି ନ ଥାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ତାକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଆଶ୍ରୟ ଦେଇଥିବା କୋଷରେ ଏହା ବଞ୍ଚିପାରେ, ସ୍ୱାଭାବିକ କ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରିପାରେ ଏବଂ ନିଜର ବଂଶ ବଢ଼େଇପାରେ ମଧ୍ୟ ।

ଏଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ମନେ ରଖିବା ଦରକାର । ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ପୃଥକ୍ କରିବା ସହଜସାଧ୍ୟ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରାଥମିକ ପଦକ୍ଷେପ ସ୍ୱରୂପ ଯେଉଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ.ଏ. ବା ମେସେଞ୍ଜର ଆର.ଏନ.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷିତ କରିଥାଏ, ତାକୁ ଆହରଣ କରିବା ସହଜ । ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର.ଏନ.ଏ. ଅଣୁକୁ ଆଧାର ରୂପେ ନେଇ 'ରିଭର୍ସ ଟ୍ରାନ୍ସକ୍ରିପ୍‌ଟେଜ୍' ନାମକ ଏନଜାଇମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଏକ ଅନୁପୂରକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା କମ୍ପ୍ଲିମେଣ୍ଟାରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ ମଧ୍ୟ ସହଜ । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି କୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ସଂପୃକ୍ତ ଜିନ୍‌ର ଏକ ଅବିକଳ ନକଲ । ପୁଣି ଏହି ନକଲକୁ ଛାଞ୍ଚ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ପଲିମରେଜ୍ ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ ପଦ୍ଧତିରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ ନକଲ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ସହଜ ମଧ୍ୟ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ ନକଲ ମିଳିପାରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଜିନ୍ କ୍ଲୋନିଂ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଥାଏ ।



ଜିନ୍ କାରିଗରିର ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ କ୍ଷେତ୍ର

ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବା ଜିନ୍ କାରିଗରି ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ବିକାଶ ଲାଭ କରିଚାଲିଛି । ଏହା ଏପରି ଏକ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲାଣି ଯେ ମଣିଷ କ୍ରମେ ସ୍ରଷ୍ଟା ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଜୀବସୃଷ୍ଟିରେ ପ୍ରକୃତିର ଅବଦାନକୁ ଆହ୍ୱାନ ଜଣାଇଲାଣି । ଏହି ଆହ୍ୱାନ ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ବା ଅତିରଞ୍ଜନ ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ଏବେ ଚାଲନ୍ତୁ ଆଲୋଚନା କରିବା ଜିନ୍ କାରିଗରିର କେତୋଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାବହାରିକ ଦିଗ ବିଷୟରେ । କ୍ଲୋନିଂ ସମ୍ପର୍କରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଏଠାରେ ତାର ଅବତାରଣା କରାଯାଉ ନାହିଁ ।

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ :

ରୋଗୀ ଚିକିତ୍ସାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କେତେକ ଉପାଦାନ ଏବେ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଜୀବାଣୁ ଓ ଇଷ୍ଟକୋଷରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଚାଲିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏବେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ତିଆରି ହେଉଛି, ମଣିଷର ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡରେ ସ୍ଥାନିତ କରି ଉକ୍ତ ସଂକର ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡକୁ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଦିଆଯାଉଛି ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ । ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଜିନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ଚାଲେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ । ଜୀବାଣୁମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରୁଥିବାରୁ ଓ ଏହି ବଂଶବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବିଶେଷ ବ୍ୟୟ କରିବାକୁ ପଡୁ ନ ଥିବାରୁ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ତିଆରି ହୋଇଯାଏ । ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କୁ ମାରି ଉକ୍ତ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଅମଳ କରାଯାଏ ଓ ତାକୁ ଶୋଧନ କରାଯାଇ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ବଜାରକୁ ଛଡ଼ାଯାଏ । ଇଷ୍ଟକୋଷରେ ମଧ୍ୟ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ବିକ୍ରି ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଛି । ଫଳରେ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ବଢ଼ି ଚାଲିଥିବା ଡାଇବେଟିସ୍ ରୋଗୀଙ୍କ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ମିଳିବାରେ ଏବେ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜୁ ନାହିଁ । ଗୋରୁ ଓ ଘୁଷୁରିଙ୍କଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ମଧୁମେହ ରୋଗୀଙ୍କଠାରେ ଜାତ କରୁଥିଲା ନାନା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା । ସଂପ୍ରତି ସେହି ସମସ୍ୟାର ଅବସାନ ଘଟିଛି ।

ସେହିପରି ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍‌ର ଅଭାବରେ ଶିଶୁ ଉଚ୍ଚତାରେ ନ ବଢ଼ି ବାମନ ହୋଇଯାଏ । ଏବେ ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍ ତିଆରି ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉଛି ଏବଂ ଜୀବାଣୁଜାତ ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ରୋଗୀ

ଚିକିତ୍ସାରେ । ବିଭିନ୍ନ ଭୂତାଣୁ ରୋଗ ଓ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଦରକାର ପଡୁଥିବା ଇଣ୍ଟରଫେରନ୍ ଏବଂ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା କେତେକ ଜୈବିକ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି ହୋଇ ବିନିଯୋଗ ହେଉଛି ।

ଟିକା ତିଆରି ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ରହିଛି ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଭୂମିକା । ଏବେ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ ନିବାରଣ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରୋଗ ବିରୋଧରେ ଦିଆଯାଉଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଟିକା । କିନ୍ତୁ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍ ଯୋଡ଼ି ଏକାଥରକେ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ବିରୋଧରେ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ପାରିବ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜେକ୍ସନ୍ ବା ଖାଇବା ଟିକା ବ୍ୟବହାର କରି ନିବାରଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ଏକାଧିକ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ । ରୋଗ ନିବାରଣ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମନୋକ୍ଲୋନାଲ୍ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ତିଆରି ମଧ୍ୟ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇଉଠୁଛି । ସେହିପରି କୌଣସି ଶିଶୁ ଜିନ୍ ଅଭାବ ଜନିତ କୌଣସି ରୋଗ ଭୋଗୁଥିଲେ ଉକ୍ତ ଜିନ୍‌କୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି କରି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ରୋଗୀଠାରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ସେ ଉପଶମ ପାଉଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲାଣି । ଜିନ୍ କାରିଗରି ପଦ୍ଧତିର ଅଧିକତର ବିକାଶ ଫଳରେ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତିର ପରିସର କ୍ରମେ ପ୍ରସାରିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି ।

ସିକ୍‌ଲସେଲ୍ ରୋଗ, ଥାଲାସିମିଆ ରୋଗ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରକାରର ରକ୍ତରୋଗରେ ଜିନ୍ ଗଠନ ଓ ପରିପ୍ରକାଶରେ ତ୍ରୁଟିଥାଏ । ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଦୋଷଯୁକ୍ତ ଜିନ୍‌କୁ ମରାମତି କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପଦକ୍ଷେପ ନେଲେଣି ।

ମା' ଗର୍ଭାଶୟରେ ବଢୁଥିବା ଭ୍ରୂଣଠାରେ କୌଣସି ଆନୁବଂଶିକ ତ୍ରୁଟି ଅଛି କି ନା' ତାହା ଜାଣିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ସହାୟକ ହୋଇପାରିଛି ଓ ତ୍ରୁଟିର ପ୍ରକାରକୁ ଚାହିଁ ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ଗର୍ଭପାତ ଦ୍ୱାରା ଭ୍ରୂଣକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉଛି ।

କେଶମୂଳ, ରକ୍ତଦାଗ, ଶୁକ୍ରରସର ଦାଗ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଜୀବକୋଷ ସଂଗ୍ରହ କରି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଫିଙ୍ଗର୍‌ପ୍ରିଣ୍ଟିଙ୍ଗ ନାମକ ବାୟୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ହତ୍ୟାକାରୀ, ଧର୍ଷଣକାରୀ, ଡକାୟତ ତଥା ସମାଜ ବିରୋଧୀ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ଏବେ ଅତି ସହଜ ହୋଇଗଲାଣି । କୌଣସି ପିଲାର ଜୈବିକ ବା ପ୍ରକୃତ ବାପମା'ଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଅବଦାନ ଅନସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ । ଏଚ୍.ଆଇ.ଭି. ସଂକ୍ରମଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତି ଖୁବ୍ ବିଶ୍ୱସନୀୟ ବୋଲି ସ୍ୱୀକୃତ ।

ଜିନ୍‌ର ଗଠନ ଓ ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା, ବିଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀ ତଥା ସଂପ୍ରଦାୟର ଜିନ୍ ଚରିତ୍ର ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା, କୃତ୍ରିମ ଚର୍ମ, କୃତ୍ରିମ ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ପରିରୋପଣ କରାଯାଇଥିବା ରୋଗୀଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଫଳାଫଳ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଜିନ୍ କାରିଗରି ଅବଲମ୍ୱନ କରାଯାଉଛି ।

କୃଷି ବିଜ୍ଞାନ :

କୃଷି ଓ ପଶୁପାଳନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂର ପ୍ରଭାବ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ଆମ ଦେଶକୁ ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟରେ ସ୍ୱାବଲମ୍ୱୀ କରାଇବାରେ ଏହା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା । ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ଧାନ, ଗହମ, ମକା, ବାଜରା ଓ ବିଭିନ୍ନ କିସମର ଡାଲି ତଥା କୀଟ, ପୋକ ନିରୋଧୀ ଫସଲ, ମରୁଡ଼ିକୁ ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ କରୁ ନ ଥିବା ଶସ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ଭଳି ସଫଳତାର ପଶ୍ଚାଦ୍‌ରେ ରହିଛି ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ଅବଦାନ । ଧାନ ଓ ଡାଲି ଦାନାରେ ପୁଷ୍ଟିସାରର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲାଣି । ଜିନ୍ ରୂପାନ୍ତରିତ ଫଳ, ପରିବାପତ୍ର ଓ ଶସ୍ୟବୀଜ କ୍ରମେ ହୋଇଉଠୁଛି ଅଧିକ ଲୋକପ୍ରିୟ । କେବଳ ଯେ ଅମଳ ବଢ଼ିପାରୁଛି ତାହା ନୁହେଁ, ଆଳୁ, ମୂଳା ଇତ୍ୟାଦିର ଆକାରକୁ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ବୃଦ୍ଧି କରିଦେବା ମଧ୍ୟ ସଫଳ ହୋଇଛି । ପୁଣି ଏପରି ଆଳୁର ବିକାଶ କରାଯାଇଛି ଯାହାର ଡାଳ ଓ ପତ୍ର ଖୁବ୍ ଅଠାଳିଆ । ତେଣୁ ଆଳୁଗଛକୁ ଆକ୍ରମଣ କରିବାକୁ ଆସୁଥିବା କୀଟପତଙ୍ଗମାନେ ଏଥିରେ ଲାଖିଯାଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରୁଛନ୍ତି ଓ ଆଳୁପତ୍ରକୁ ଖାଇଲେ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ବରଣ କରୁଛନ୍ତି ମୃତ୍ୟୁ ।

ଅଧିକ କ୍ଷୀର, ଅଧିକ ମାଂସ ଏବଂ ଅଧିକ ଅଣ୍ଡା ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂର ଅବଦାନକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ବାଧ୍ୟ । କାମଧେନୁ ଏବେ ଆଉ ପୌରାଣିକ କଳ୍ପନା ନୁହେଁ । ଦିନକୁ ଶହ ଶହ ଲିଟର କ୍ଷୀର ଦେଇପାରୁଥିବା ଗାଈ, ମଇଁଷି ସୃଷ୍ଟି କରେଇବାର ସମ୍ଭାବନା କ୍ରମେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ହୋଇଉଠୁଛି ।

ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ତୈଳବାହୀ ଜାହାଜ ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ହେଲେ ସମୁଦ୍ର ଜଳ ଉପରେ ଜମିଯାଏ ତୈଳ ଆସ୍ତରଣ । ଫଳରେ ଜଳରେ ଜୀବମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ବିପନ୍ନ ହୋଇଉଠେ । ସେମାନେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ତୈଳକୁ ଚାଟିଚୁଟି ସଫା କରିଦେବା ଭଳି ଜୀବାଣୁକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇପାରିଛନ୍ତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ଜିନ୍

ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା । ସେହିପରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଭଳି କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ଆବର୍ଜନାକୁ ଖାଇପାରୁଥିବା ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କ ବିକାଶ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇଛି ।

ଜିନ୍ ସ୍ଥାନାନ୍ତର :

ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ ଏବେ କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭିଦ, କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ କିମ୍ବା କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବଜାତି ଉପରେ ସୀମିତ ରହି ନାହିଁ । ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜିନ୍ ସ୍ଥାନାନ୍ତରୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜୀବର କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଚରିତ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆଳୁ ବା 'ପଟାଟୋ'ର ଜିନ୍ ଓ 'ଟମାଟୋ' ଗଛର ଜିନ୍‌କୁ ମିଶାଇ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି 'ପୋମାଟୋ' ନାମକ ସଂକର ଉଦ୍ଭିଦ । ପୋମାଟୋ ଫଳ ଧାରଣ କରିଛି ଆଳୁ ଓ ଟମାଟୋ ଉଭୟର ଖାଦ୍ୟଗୁଣ ।

ରୋଗ ନିବାରକ ଟିକା ବା ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ତିଆରି ହୋଇପାରିଛି ତମାଖୁ ଗଛରେ । ଏହାର ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି 'ପ୍ଲାଣ୍ଟିବଡ଼ି' । ଜୀବାଣୁ ଓ ଜୁଳୁଜୁଳିଆ ପୋକଠାରୁ ପ୍ରଦୀପ୍ତି ପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ଦାୟୀ ଜିନ୍ ଆହରଣ କରି ଲଗାଇ ଦିଆ ହୋଇଛି ଫୁଲକୋବି, ବନ୍ଧାକୋବି ଇତ୍ୟାଦି ଗଛର ଜିନ୍‌ରେ । ମୃତ୍ତିକାର ରାସାୟନିକ ଚରିତ୍ର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଗଲେ ଏ ପ୍ରକାରର ଜିନ୍ ବହନ କରିଥିବା ଫୁଲକୋବି, ବନ୍ଧାକୋବି ଗଛ ରାତିରେ ଦୀପ୍ତି ପ୍ରକାଶ କରି ତାହା ଜଣେଇ ଦେଉଛି ଚାଷୀକୁ । ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ହିମଶୀତଳ ପରିବେଶରେ ବାସ କରୁଥିବା ମାଛମାନଙ୍କଠାରୁ ଏକ ଧରଣର ଜିନ୍ ନେଇ ଉଦ୍ଭିଦର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଯୋଡ଼ି ଦେବା ଫଳରେ ତାପମାତ୍ରା ଯେତେ ହ୍ରାସ ପାଇଲେ କି ତୁଷାରପାତ ହେଲେ ବି ଉକ୍ତ ମାଛର ଜିନ୍ ବହନ କରିଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି କ୍ଷତି ହେଉ ନାହିଁ । ବିଛା ଓ ଜୀବାଣୁ ଇତ୍ୟାଦିରେ ରହିଥିବା ବିଷାକ୍ତ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ଜିନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଦେଲେ ବିଷାକ୍ତ ଉପାଦାନର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁ ଉଦ୍ଭିଦ ପୋକ ଓ କୀଟ ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଯାଉଛି ।

ସେହିପରି ମଣିଷଠାରେ ଥିବା କେତେକ ଧରଣର ଜିନ୍‌କୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ସ୍ଥାପନ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ମା' କ୍ଷୀରରେ ଥାଏ ଲାକ୍ଟୋଫେରିନ୍ ନାମକ ଉପାଦାନ । ଏହି ଉପାଦାନଟି ମା' କ୍ଷୀର ଖାଉଥିବା ଶିଶୁମାନଙ୍କୁ ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଗାଈ ମଇଁଷିର

କ୍ଷୀରରେ ଲାକ୍ଟୋଫେରିନ୍ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ମଣିଷର ଲାକ୍ଟୋଫେରିନ୍ ଜିନ୍‌କୁ ଗାଈ ଏବଂ ମଇଁଷି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଲଗାଇଦେଲେ ସେମାନଙ୍କ କ୍ଷୀରରେ ରହିଯିବ ଲାକ୍ଟୋଫେରିନ୍ । ଫଳରେ ମା' କ୍ଷୀର ଖାଇବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ଶିଶୁ ଗାଈ କି ମଇଁଷିର କ୍ଷୀର ଖାଇ ଲାକ୍ଟୋଫେରିନ୍‌ର ସୁଫଳ ପାଇପାରିବ । ସେହିପରି ଗାଈ, ମଇଁଷି, ଘୁଷୁରି ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ନିମନ୍ତେ ଦରକାର ପଡୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନର ଜିନ୍ ସ୍ଥାପନ କରି ସେମାନଙ୍କ କ୍ଷୀରରୁ ଆହରଣ କରିହେବ ରକ୍ତଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ଭଳିକି ଭଳି ଉପାଦାନ । ଯେଉଁ ରୋଗୀମାନେ ଏ ପ୍ରକାର ଉପାଦାନର ଅଭାବ ଭୋଗୁଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ତାହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିବ ।

ଜିନ୍ କାରିଗରି ସମ୍ପର୍କିତ ଆଶଙ୍କା :

ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛନ୍ତି ଭଳିକି ଭଳି ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ । ସେମାନଙ୍କ ଜିନ୍‌ରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ଉଦ୍‌ବର୍ତ୍ତନ ସେମାନଙ୍କ ବିଭିନ୍ନତା ପାଇଁ ଦାୟୀ ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ବିଭିନ୍ନତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରକୃତିକୁ ଲାଗିଯାଇଛି କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ । ହେଲେ ପ୍ରକୃତି କାର୍ଯ୍ୟରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରି ମଣିଷ ନିଜେ ସ୍ରଷ୍ଟା ଭୂମିକାରେ ଉଭା ହୋଇ ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ଏହି ଯେଉଁ ଖେଳ ଖେଳିଚାଲିଛି, ତାହା ମଣିଷର ସ୍ଥିତି ପାଇଁ କାଳ ହେବନିତ ଆଉ ?

ମଣିଷସୃଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜୀବାଣୁ ରୋଗ ଉପଶମ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ହୁଏତ ଆଦୌ ଆରୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରୁ ନଥିବା ରୋଗ ଜାତ କରିବାର କାରଣ ହୋଇପାରେ । ସେହି ଜୀବାଣୁ ଆଣ୍ଟିବାୟୋଟିକ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖାତର ନ କରି ରୋଗୀ ଶରୀରରେ ଅବଲୀଳାକ୍ରମେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିପାରେ । ଏହା ଫଳରେ ମଣିଷ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଉକ୍ତ ଜୀବାଣୁ ହୋଇପାରେ ମଣିଷର ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ । କୌଣସି କୌଣସି ଜୀବାଣୁ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି । ମାରି ଦେଇ ପାରନ୍ତି ଆମର ଉପକାର କରୁଥିବା ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କୁ ।

ଦିଅଁ ଗଢ଼ିବାକୁ ଯାଇ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମାଙ୍କଡ଼ ଗଢ଼ି ପକେଇବେନି ତ ? ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ବଳରେ ବଳୀୟାନ୍ ସେହି ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦ କି ଜୀବ ଭସ୍ମାସୁର ପାଲଟି ମଣିଷର ଧ୍ୱଂସ ସାଧନ କରିବନି ତ ?

ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ପଦ୍ଧତିର କୁପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହିଭଳି ଅନେକ ଅତିରଞ୍ଜିତ ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି । ତେବେ ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳ ଏଭଳି କୌଣସି ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଯୁକ୍ତିପ୍ରିୟ ମନର ଏକ ବିସ୍ତାରିତ କଳ୍ପନା ବୋଲି କହିଲେ କିଛି ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ପ୍ରକୃତି ଭୂମିକାରେ କିଏ ଅଧିକ ନିଖୁଣ ଅଭିନୟ କରିପାରିବ ? ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନା ମଣିଷ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ଅଦ୍ୟାବଧି ଅସମାହିତ ।

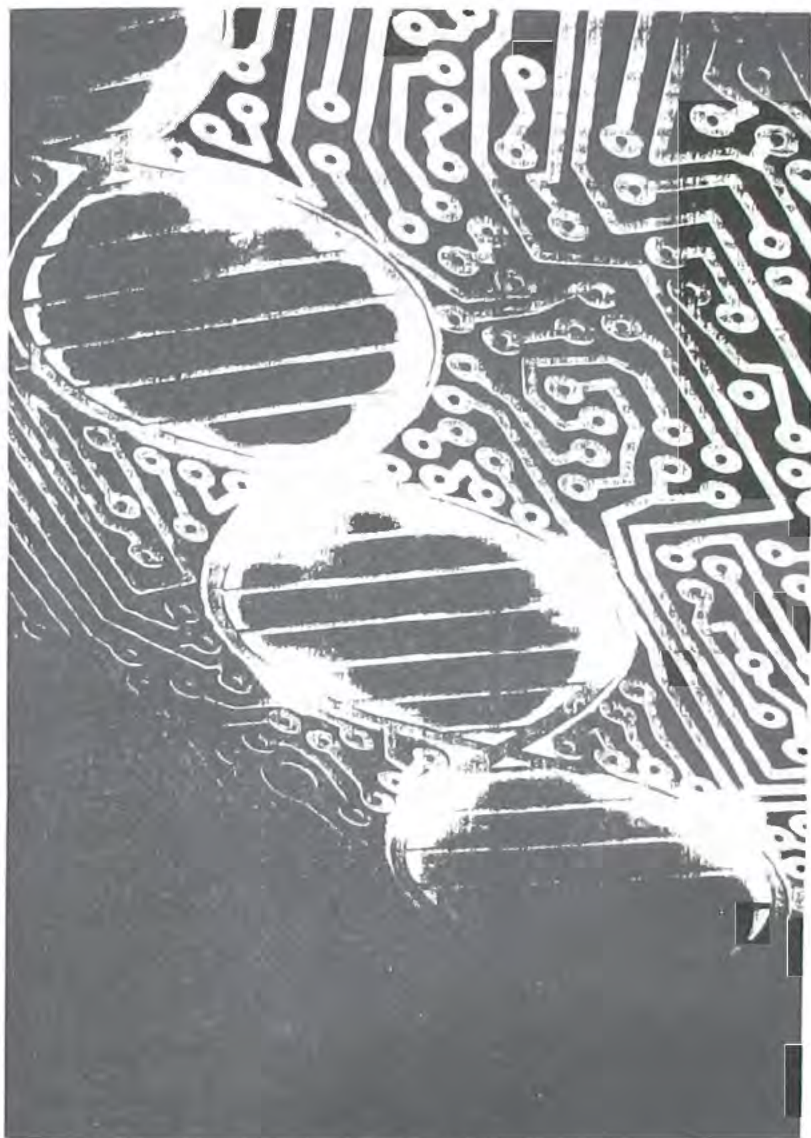


ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍

ଏଭଳି ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜୈବିକ ଉପକରଣର କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ, ଯାହା ନିର୍ଭୁଲ୍ ଭାବରେ ପ୍ରଦାନ କରିପାରୁଥିବ ବ୍ୟକ୍ତିର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସଂପର୍କିତ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ । ତାହା ପୁଣି ଯୋଗାଇ ଦେଇ ପାରୁଥିବ ବ୍ୟକ୍ତିଟିର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜିନ୍ ନକ୍ସା । ଜିନ୍ ନକ୍ସାଟିର ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍‌କୁ ତନ୍ନ ତନ୍ନ କରି ପରୀକ୍ଷା କରି ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ କେଉଁ କେଉଁ ରୋଗରେ ପୀଡ଼ିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି, ତାହା ଜଣାଇ ଦେବ । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସତ ଯେ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ହେବ କି ଡାଇବେଟିସ୍ ହେବ, ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠିବାତ ହେବ କି ହେବ କର୍କଟ ରୋଗ – ଏହି କଥା ଆଗରୁ ଜାଣି ନେଲେ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ବିଚରା ଚିନ୍ତାରେ ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିବ ନିଶ୍ଚୟ । କିନ୍ତୁ, ଏହା ଫଳରେ ଆଗତୁରା ନିବାରଣମୂଳକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରିବ । ତେବେ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଏଭଳି ବିସ୍ମୟକର ଉପକରଣଟି କ'ଣ ଏବେ ଉପଲବ୍ଧ ? ନା, ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ । ହେଲେ, ଉପଲବ୍ଧ ହେବା ପାଇଁ ଆଉ ଡ଼େରି ନାହିଁ । ମାନବ ଜିନୋମ୍‌ର ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଇଛି । ଏବେ ଚାଲିଛି ଜିନ୍ ଚିହ୍ନଟ କାମ । ଆମ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ରହିଥିବା ପାଖାପାଖି ୩୦ ହଜାର ଜିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ରୂପରେଖ ସଂପର୍କରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟ ମିଳିଗଲାପରେ ତଥା-କଥିତ ସେହି ଜିନ୍ ଜାତକକୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଉପକରଣଟିରେ ସ୍ଥାନିତ କରିବା ଆଉ କେତେ ଦୂର ଅବା !

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ସେହି ଜଟିଳ ଏବଂ ବିକଶିତ ଉପକରଣଟିକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍' (DNA chip) ବା 'ବାୟୋ ଚିପ୍' (biochip) । (କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା 'ସିଲିକନ୍ ଚିପ୍' ସଂପର୍କରେ ଆପଣ ଜାଣିଥିବେ । କଂପ୍ୟୁଟର୍ ଚିପ୍‌ରେ ଥାଏ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ସଂଖ୍ୟକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ । ଚିପ୍‌ର ଆକାର ପୁଣି ଆଙ୍ଗୁଠି ଟିପର ଆକାର ଭଳି) । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଣାଳୀ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ । ଏଥିପାଇ ଦରକାର ପଡ଼େ ଗ୍ଲାସ୍ କିମ୍ବା ସିଲିକା ଭଳି ଏକ କଠିନ ଆଧାର । ସେହି ଆଧାରର ଉପରି ଭାଗରେ ଦିଆଯାଏ ଏକ ଅଠାଳିଆ ରାସାୟନିକ ପ୍ରଲେପ । ନିଜର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଚାହିଁ ଉକ୍ତ ପ୍ରଲେପ ଉପରେ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦିଆଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ରହିଥାଏ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁକ୍ରମରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ତଥା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖି ହେଉଥିବା ବିନ୍ଦୁଭଳି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁ



ଡି.ଏନ.ଏ. ଚିପ୍

ଗୋଟିଏ ଲେଖାଁଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ରେ ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ଯାଏ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜିନ୍‌କୁ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇପାରେ କିମ୍ବା ଜିନ୍‌ର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ତା'ର ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ବହନ କରିଥାଏ; ସେହି ନିର୍ବାଚିତ ଅଂଶଟିକୁ କେବଳ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇପାରେ ।

ଜିନ୍‌ର ସେହି ଖଣ୍ଡାଂଶକୁ କୁହାଯାଏ 'ଓଲିଗୋନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍' ('oligonucleotides') ତେବେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସିନା ଦ୍ୱିସୂତ୍ରୀୟ କୁଣ୍ଡଳାକାର ଅଣୁ । ହେଲେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥାଏ ଜିନ୍ ଗଠନ କରୁଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସୂତ୍ର ।

ଏହିପରି ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ଟି ଧାରଣ କରିଥାଏ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ଏକ ସୂତ୍ରୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିପ୍‌ର ଉପରିଭାଗରେ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଚିପ୍ ଉପରେ ଅଚଳ ହୋଇ ପଡ଼ି ରହିଥିବା ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ଟି ଅବା କି' କାମରେ ଆସିପାରିବ ? ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ରେ ଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ର । ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର ପରିପୂରକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏକ ସୂତ୍ରୀ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଟି ପରିପୂରକ ସୂତ୍ର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ । ତେଣୁ, ଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ଏକ ସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ପରିପୂରବ ଭାବରେ ଗଠିତ ଅନ୍ୟ ଏକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୂତ୍ର ସହ ଅବିଳମ୍ବେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କୁହାଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂକରଣ ବା 'ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହାଇବ୍ରିଡାଇଜେସନ୍' (DNA hybridisation) । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂକରଣ କ୍ରିୟା ହିଁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାର ମୂଳଭିତ୍ତି ।

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଜାତକ :

ବିଭିନ୍ନ ରୋଗରେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନମାନ ଏବେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ତେଣୁ, ଜିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି ରୋଗସୃଷ୍ଟିକୁ । ଫଳରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌କୁ ଏଭଳି ଭାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି ଯେପରିକି ସେଥିରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦିଆଯିବ ରୋଗ ଜାତ କରାଇବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜିନ୍ ବା ନବୋଦ୍ଭବିତ (mutated) ଜିନ୍ । ଯଦି କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିର ଡି.ଏନ୍.ଏ., ବାୟୋଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଉକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗ ପ୍ରତି ସଂବେଦନଶୀଳ ବୋଲି ଧରିନିଆଯାଇପାରିବ । କଳ୍ପନା କରନ୍ତୁ ତ ! ଯଦି ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜିନ୍ ସେହି ବାୟୋଚିପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିବେ, ତେବେ କେତେ ନା କେତେ ରୋଗ ଜାତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସଂପର୍କରେ ତାହା ଯୋଗାଇଦେବ ବିଶ୍ୱସନୀୟ ତଥ୍ୟ ! ତେଣୁ, ଅସୁସ୍ଥତା ସଂପର୍କରେ ଭବିଷ୍ୟ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିପାରୁଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌କୁ 'ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଜାତକ' (health horoscope) ବୋଲି ଅଭିହିତ କରିବା ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ହେବ ଅବା କାହିଁକି ?

'ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଜାତକ'ର ଗଣନା :

କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ବାୟୋଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ତଥାକଥିତ ସେହି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଜାତକଟିରୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ରୋଗ ସଂପର୍କରେ ସୂଚନା ମିଳିପାରିବ କିପରି ? କିପରି ଅବା କରାଯିବ ଉକ୍ତ

ଛାତକ ଗଣନା ? ଏଥିପାଇଁ, ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଶରୀରର ଯେକୌଣସି ତନ୍ତୁରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ତେବେ, ରକ୍ତ କୋଷିକାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସବୁଠାରୁ ସହଜ । ତା'ପରେ 'ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍ସନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍' (restriction enzyme) ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଉକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରିଦିଆଯାଏ । ସେହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଟିକୁ କୁହାଯାଏ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆଣବିକ କତୁରୀ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଦିଆଯାଏ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ରଂଜକ ବା 'ଫ୍ଲୁଓରେସେଣ୍ଟ୍ ଡାଇ' (fluorescent dye) । ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ରଂଜକ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ମିଶ୍ରଣକୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆଣିଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଉପରୋକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡମାନ ପରିପୂରକ ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜେ । ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ରଂଜକ ଚିହ୍ନିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡସହ ଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ବନ୍ଧନ ଅଧିକ ଦୃଢ଼, ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କର ପରିପୂରକ ସଂପର୍କ ଅଧିକ ଘନିଷ୍ଠ ବୋଲି ସୂଚିତ ହୁଏ । ଏହା ପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ଟିକୁ ଏକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଧୋଇ ଦିଆଯାଏ । ଧୋଇଦେବା ଫଳରେ ଚିପ୍‌ର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରି ନଥିବା ଅମେଳ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଧୋଇ ହୋଇ ବାହାରିଯାଏ ଓ ଚିପ୍‌ଟି ଉପରେ ଲାଖି ରହିଯାଏ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ରଂଜକ ଚିହ୍ନିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଓ ଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ପରିପୂରକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ଯୁଗଳ । ପରେ, କଂପ୍ୟୁଟର୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଚିପ୍‌ରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟସ୍ଥାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଚିପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଥିବା ଉକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଜିନ୍ ଅନୁଯାୟୀ ବ୍ୟକ୍ତିଟିର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ରୋଗ ସଂପର୍କରେ ଧାରଣା କରିହୁଏ ।

ଆମେରିକାସ୍ଥିତ ଜାତୀୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ବା 'ନେସ୍‌ନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍ ଅଫ୍ ହେଲ୍‌ଥ୍'ରେ ଗବେଷଣାରତ ଲାରି ବ୍ରୋଡ଼ି ଏବଂ ଜୋସେଫ୍ ହାସିଆ ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗର ସମ୍ଭାବନା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଛନ୍ତି ଏକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ । ସେମାନେ ଏହି ଚିପ୍ ଉପରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଛନ୍ତି 'ସୁସ୍ଥ' BRCA-1 ଏବଂ BRCA-2 (ବି.ଆର୍.ସି.ଏ.–1 ଏବଂ ବି.ଆର୍.ସି.ଏ.–2) ଜିନ୍ । ଏହି ଜିନ୍ ଦୁଇଟିରେ ଯେ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲେ ମହିଳାମାନେ ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବା ସମ୍ଭାବନା ବଢ଼ିଯାଏ । ଚିପ୍‌ଟିର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷିତ ହୋଇସାରିଛି । ଯେଉଁ ପରିବାରରେ କେହି ନା କେହି ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥିଲେ, ସେହି ପରିବାରର ମହିଳାମାନଙ୍କଠାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଗ୍ରହ କରି ଚିପ୍‌ସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ.

ସହ ତା'ର ମେଳ-ଅମେଳ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ସେମାନେ । ଯେଉଁ ମହିଳାମାନଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ଚିପ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ମେଳ ରହିଥିଲା, ସେମାନେ ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ ଭୋଗିବାର ଆଶଙ୍କା ଥିଲା କମ୍ ଓ ଯେଉଁ ମହିଳାଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଚିପ୍‌ର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ମଧ୍ୟରେ ଅମେଳ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା, ସେମାନେ ଉକ୍ତ ରୋଗ ଭୋଗିବାର ଆଶଙ୍କା ଥିଲା ବେଶୀ ।

ରୋଗୀକୁ ଚାହିଁ ଔଷଧ :

ଏବେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସେବାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ରୋଗଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ପ୍ରକାଶ ପାଇ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବାହାରକୁ ଚାଲିଯିବା ପୂର୍ବରୁ ରୋଗଜାତ ହେବାର ପୂର୍ବସୂଚନା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଏବଂ ନିବାରଣ ପାଇଁ ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ଉପରେ ଦିଆଯାଉଛି ସର୍ବାଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ହୋଇଗଲେ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରକୁ ଚାହିଁ ତା' ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିବ । ସମାନ ରୋଗ ପାଇଁ ଜିନ୍ ଚରିତ୍ର ଭେଦରେ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଔଷଧ ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ଦିଆଯିବ ବ୍ୟବସ୍ଥାପତ୍ର । ଏହା ଫଳରେ ରୋଗୀ ଚିକିତ୍ସାରେ ସମୟର ଅପଚୟ ହେବ ନାହିଁ, ବ୍ୟୟଭାର ବଢ଼ିବ ନାହିଁ କି ରୋଗୀଠାରେ ଔଷଧ ବ୍ୟବହାର ଜନିତ ଜଟିଳତା ପ୍ରକାଶ ପାଇବ ନାହିଁ । ଏ' ସଂପର୍କରେ ଜାଣି ରଖିବା ଦରକାର ଯେ ସମାନ ଔଷଧଟି ପ୍ରତି ସବୁ ରୋଗୀ ସମାନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରି ନ ଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରକୁ ଚାହିଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଭିନ୍ନତା । ଆମଠାରେ ଥିବା ପ୍ରାୟ ୪୫ଟି ଜିନ୍ ଔଷଧର ଚୟାପଚୟରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ଜାତି ତଥା ସଂପ୍ରଦାୟର ବିଭିନ୍ନତା ଭିତ୍ତିରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ୩୫ଟି ଜିନ୍‌ରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, 'ସାଇଟୋକ୍ରୋମ୍, ପି୪୫୦' (Cytochrome, P450) ନାମକ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୋଷ୍ଠୀର ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଭାଗ ନେଇଥାନ୍ତି ଦୁଇଟି ଜିନ୍ । ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ସାଧାରଣ ଔଷଧଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ୨୦ ପ୍ରତିଶତ ଔଷଧର ଚୟାପଚୟ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉକ୍ତ ଜିନ୍‌ରେ ୧୨ ପ୍ରକାରର ବିଭିନ୍ନତା ରହିଥିବା ସଂପର୍କରେ ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ଆଧାର କରି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗୀଙ୍କ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାତ୍ରାର ଔଷଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ଏଣିକି ସୁଗମ ହୋଇପାରିବ । କେଉଁ ଔଷଧ କେଉଁ କେଉଁ ରୋଗୀଙ୍କଠାରେ ଜଟିଳତା ପ୍ରକାଶ କରିବ ଓ କାହାଠାରେ ଜଟିଳତା ପ୍ରକାଶ କରିବ

ନାହିଁ ତାହା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଇଥିବା ଜିନ୍ ପରୀକ୍ଷାରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିବ । ତେଣୁ, ରୋଗକୁ ଚାହିଁ ଔଷଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏଣିକି ରୋଗୀକୁ ଚାହିଁ କରାଯାଇପାରିବ ଔଷଧ ନିର୍ବାଚନ ।

ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ :

ତାହାଛଡ଼ା, ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ସ ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ସାଧନ ରୂପେ ହୋଇଉଠିବ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କୋଷିକାରେ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନ୍ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ସକ୍ରିୟ ଏବଂ କାହିଁକି ଅବା ସକ୍ରିୟ, ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍‌ସର ଅବଦାନ ହେବ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ସବୁ କୋଷିକାରେ ରହିଛି ସବୁଯାକ ଜିନ୍ । କିନ୍ତୁ ସବୁ କୋଷିକାରେ ସବୁଯାକ ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟ ନୁହନ୍ତି । ଯେଉଁ କୋଷିକାରେ ଯେଉଁ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ, ସେମାନେ ନିଜର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ସହ ପରିପୂରକ ହେବା ଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ବା 'ମେସେଞ୍ଜର୍ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.' (messenger RNA) ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାନ୍ତି ଓ ଏହି ଅଣୁକୁ ଭିତ୍ତିକରି ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର କିମ୍ବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । ତେଣୁ, ଜିନ୍‌ର ସକ୍ରିୟତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବାର୍ତ୍ତାବହ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ନିମନ୍ତେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ । ବ୍ୟକ୍ତିର କେଉଁ କେଉଁ ତନ୍ତୁ କୋଷିକାରେ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟ, ତାହା ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇପାରିବ । ତାହାଛଡ଼ା, ସୁସ୍ଥ ଅବସ୍ଥାରେ ଏବଂ ଅସୁସ୍ଥତା ସମୟରେ ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟତାର ରୀତି ସଂପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଧାରଣା ଅର୍ଜନ କରାଯାଇପାରିବ । ରୋଗ ସଂକ୍ରମଣ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ କେଉଁ ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠୁଛି ଜାଣି ତା'ର ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିବା ହୋଇପଡ଼ିବ ସହଜସାଧ୍ୟ । ତେଣୁ, ନୂତନ ତଥା ଉତ୍ତମ ମାନର ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ 'ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍'ର ଅବଦାନ ସହଜେ ଅନୁମେୟ । ତାହାଛଡ଼ା, ଅସୁସ୍ଥତା ସମୟର ଜିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସେହି ତ୍ରୁଟିକୁ ସୁଧାରି ପାରୁଥିବା ଔଷଧର ବିକାଶ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ।

ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ଏବେ ବହୁ ଉଦ୍ଭିଦର ଜିନ୍‌ମାନ ଚିହ୍ନଟ ହୋଇଯାଇଛି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ଗଠନ ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଗଲାଣି । ତେଣୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ବ୍ୟବହାର କରି କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜିନ୍‌ର ସକ୍ରିୟତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ତେଣୁ, ସୁସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ କୀଟ, କବକ ଆଦି ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ଅସୁସ୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍‌ର ସକ୍ରିୟତା-ନିଷ୍କ୍ରିୟତା ସଂପର୍କରେ ସେମାନେ

ଧାରଣା କରିପାରିଲେଣି । ପାରିବେଶିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତି ଉଦ୍ଭିଦର ଜିନ୍‌ରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇପାରିବ ଏବଂ ସେହି ଜ୍ଞାନକୁ ଆଧାର କରି ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶକୁ ସହ୍ୟ କରି ନେଉଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ବିକଶିତ ହୋଇପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯିବ ଜିନ୍ କାରିଗରି ପଦ୍ଧତିର ।

ମଣିଷଠାରେ ରୋଗ ଜାତ କରାଇପାରୁଥିବା କୀଟମାନଙ୍କର ଜିନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି, ରୋଗ ସଂକ୍ରମଣ କରାଇବାବେଳେ ସେମାନଙ୍କର କେଉଁ କେଉଁ ଜିନ୍ ଅଧିକ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଉଠୁଛି, ତାହା ସ୍ଥିର କରାଯାଇପାରିବ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ । ସେହି ସକ୍ରିୟ ଜିନ୍‌କୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କରିଦେବା କିମ୍ବା ଉକ୍ତ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବ୍ୟାହତ କରିଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ସୁଗମ ହୋଇଯିବ ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଚିପ୍ ବା ବାୟୋଚିପ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କ୍ଷେତ୍ର ବେଶ୍ ବ୍ୟାପକ । ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଏବଂ ରୋଗୀ-ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧର ବିକାଶ ପାଇଁ ବାୟୋଚିପ୍ ଯେ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଅବଦାନ ଦେଇପାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହର ଅବକାଶ ନାହିଁ ।



ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା

ଏକଦା ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ଆତଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା ବସନ୍ତ ରୋଗ ୧୯୭୭ ମସିହାଠାରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ମୂଳପୋଛ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହି ଅଲୌକିକ ସଫଳତା ପାଇଁ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକା ହିଁ ଏକକ ଭାବରେ ଦାୟୀ । ପୋଲିଓ, ଡିପ୍‌ଥେରିଆ, ଲଟାକାଶ, ଧନୁଷ୍ଟଙ୍କାର ଆଦି ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗଗୁଡ଼ିକର ହାର ହ୍ରାସ କରିବାରେ ଟିକାର ଅବଦାନ ଅନସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ । କିନ୍ତୁ, ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକା ସମସ୍ତ ରୋଗରୁ ଆମକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବାରେ ଅକ୍ଷମ । ଏଡ୍‌ସ, ମ୍ୟାଲେରିଆ, କୁଷ୍ଠ, ହର୍ପିସ୍, ହେପାଟାଇଟିସ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ ତଥାପି ବି ହେଣ୍ଡି ମାରି ବୁଲୁଛନ୍ତି । ଆମ ଶରୀର ପାଲଟିଛି ସେମାନଙ୍କର ଚରାଭୂଇଁ । ସେମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ଯଦି ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥାନ୍ତା, ତେବେ କେଉଁକାଳୁ ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବିଜୟ ହାସଲ କରି ସାରିଥାନ୍ତୁ । ତେଣୁ, ମାରାତ୍ମକ ଜୀବାଣୁ-ଭୂତାଣୁ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବଶରେ ଆଣି ରୋଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଛି ।

ଟିକାର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ କୌଣସି ଏକ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲାବେଳେ ଶରୀରର ନିଜସ୍ୱ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଟିକା ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଦୀପିତ ହୋଇ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ହିଁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦିଏ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ । ରୋଗ ଜାତ କରାଉଥିବା ଅଣୁଜୀବକୁ ମାରି କିମ୍ବା ତା'କୁ କିମ୍ବା ତା'ର ବିଷକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କରି ଟିକାରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଉକ୍ତ ମୃତ କିମ୍ବା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅଣୁଜୀବ ବା ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ତା'ର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବିଷକୁ ଟିକା ମାଧ୍ୟମରେ ସୁସ୍ଥଲୋକର ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇଦେଲେ ଶରୀର ଭିତରେ ତା' ବିରୋଧରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପଡ଼େ 'ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି' । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସେହି ଅଣୁଜୀବଟି ଟିକା ନେଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ଦେହ ଭିତରକୁ ପୁନର୍ବାର ପ୍ରବେଶ କରିଗଲେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥିବା ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ତା'କୁ ଚିହ୍ନି ପକେଇ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଣୁଜୀବର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ଜିନ୍‌କୁ ନେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା । ଏଠାରେ ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ ଅଣୁଜୀବଠାରେ ଥିବା କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପାଦାନ ହିଁ ରୋଗ ଜାତ କରାଇବା ପାଇଁ ଦାୟୀ । ସେହି ଉପାଦାନକୁ କୁହାଯାଏ 'ଆଣ୍ଟିଜେନ୍' । ବାସ୍ତବରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ, ଉକ୍ତ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ବିରୋଧରେ ହିଁ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ତିଆରି

ହୋଇଥାଏ । ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ଅଣୁମାନ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଅଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଅକାମୀ ହୋଇପଡ଼େ । ଫଳରେ ରୋଗଜାତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହେ ନାହିଁ । ଅଧିକାଂଶ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଙ୍କେତ ରହିଥାଏ ଅଣୁଜୀବର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ବା ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ରେ । ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ ଟିକା ଭାବେ ମଣିଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦିଆଗଲେ, ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ବିରୋଧରେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ସମୁଚିତ ସୁରକ୍ଷାମୂଳକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରେ । ଏହାର ପରିଣାମରେ ରୋଗ ଜାତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏବଂ ଟିକାଦାନ ପଦ୍ଧତି :

କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ତିଆରି କରାଯାଏ କିପରି ? ସର୍ବପ୍ରଥମେ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅଣୁଜୀବଠାରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ ରୋଗ ଜାତ କରାଇବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ହେଉଛି ଏକ ପୁଷ୍ଟିସାର ଉପାଦାନ । ତା'ପରେ ଉକ୍ତ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ବା ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦାୟୀ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଜିନ୍‌କୁ ଅଣୁଜୀବର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରୁ ବିଛିନ୍ନ କରି ନିଆଯାଏ । ସେହି ଜିନ୍ ବା ଜିନ୍ ସମୂହକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଦିଆଯାଏ 'ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍'ରେ । ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ ହେଉଛି ଏକ ବଳୟାକାର ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ଏହା ରହିଥାଏ ଜୀବାଣୁଠାରେ । ସେହି ନୂତନ ଜିନ୍‌ଧାରୀ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ ହିଁ ହେଉଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା । ତା'କୁ ନେଇ ମାଂସପେଶୀ ଭିତରେ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ ସେଥିରେ ଥିବା ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ ପେଶୀ କୋଷିକାର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଯାଏ । ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ କଣିକା ଉପରେ ଉକ୍ତ ଟିକାର ଝିଲ୍ଲୀ ଦେଇ ଜିନ୍ ବନ୍ଧୁକ ସାହାଯ୍ୟରେ ମଧ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍‌କୁ ଚର୍ମ ଏବଂ ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ଝିଲ୍ଲୀ-କୋଷିକା ଭିତରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଦିଆଯାଇପାରେ । ଅନ୍ୟ ଏକ ପଦ୍ଧତିରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାର ବାହକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରୁ ନ ଥିବା ଜୀବାଣୁମାନଙ୍କୁ । 'ସାଲ୍‌ମୋନେଲ୍ଲା ଟାଇଫିମ୍ୟୁରିଅମ୍', 'ସିଗେଲା ଫ୍ଲେକ୍‌ସ୍‌ନେରୀ' ଏବଂ 'ଲିଷ୍ଟେରିଆ ମୋନୋସାଇଟୋଜେନିସ୍' ଆଦି ଜୀବାଣୁର ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ଉପଜାତି ଭିତରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ ରଖିଦେଲେ ସେ ତା'କୁ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ସହ ସଂପୃକ୍ତ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେଇ ଦିଏ । ସେହି କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ଜୀବାଣୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ସିନା, କିନ୍ତୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ । ମଣିଷର ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ ପହଞ୍ଚିବା ମାତ୍ରେ ତାହା ପଶିଯାଏ ଜୀବକୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରକୁ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ସହ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍‌ରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ସଂଯୋଗ ଘଟେ । ତା'ପରେ ସ୍ୱାଭାବିକ

ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଉଠେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ ବହନ କରି ନେଇଥିବା ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଜିନ୍ । ତା'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର । ସେହି ପୁଷ୍ଟିସାର ଆମ ଶରୀରର ପୁଷ୍ଟିସାର ନୁହେଁ । ତାହା ହେଉଛି ଜୀବାଣୁଠାରେ ରହି ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାରୀୟ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ବିରୋଧରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ଓ ସେହି ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ରୋଗ ଆକ୍ରମଣରୁ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖେ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

ହେଲେ, ସଂପ୍ରତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ପାରଂପରିକ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକା ତୁଳନାରେ ଏହି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ବା ଜିନ୍‌ଟିକା କେଉଁ ଗୁଣରେ ଉନ୍ନତ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ ହେଲେ ଟିକାର କାର୍ଯ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ସଂପର୍କରେ କିଞ୍ଚିତ୍ ଧାରଣା କରିନେବା ଦରକାର । ରୋଗ ବିରୋଧରେ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ ପାଇଁ ଆମ ଶରୀରରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ, ସେହି ପ୍ରତିରକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବାହିନୀ । ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବାହିନୀ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି 'ସହାୟକ ଟି-କୋଷିକା' ବା ହେଲ୍‌ପର୍ ଟି-ସେଲ୍' (helper T-Cells) ଏବଂ ଅନ୍ୟ କୋଷିକାବାହିନୀଟି ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି 'ବି-କୋଷିକା' ବା ବି-ସେଲ୍ (B-Cells) । ଟିକା ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଉପାଦାନଟି ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଉଭୟ ପ୍ରକାରର କୋଷିକାବାହିନୀକୁ ସକ୍ରିୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌ଟି କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିଗଲେ ହିଁ ତା' ସହ ସଂଘର୍ଷରେ ଲିପ୍ତ ହୋଇପଡ଼େ 'ଟି-କୋଷିକାବାହିନୀ'। କିନ୍ତୁ, ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ କୋଷିକାର ବାହାରେ ରହିଗଲେ 'ବି-କୋଷିକାବାହିନୀ' ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରି ତା'ର ମୁକାବିଲା କରିଥାଏ । ପାରଂପରିକ ଟିକାରେ ରହିଥିବା ମୃତ ଅଣୁଜୀବ କି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅଣୁଜୀବ କି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଜୀବାଣୁବିଷ ଶରୀର ଭିତରେ କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ନପାରି କୋଷ ବାହାରେ ରହିଯାଏ । ତେଣୁ, ଟି-କୋଷିକା ବାହିନୀ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ସହ ସଂଗ୍ରାମରତ ରହିପାରେ ନାହିଁ । ଫଳରେ, ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଭାବ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦୁର୍ବଳ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହି କାରଣରୁ, କେତେକ ଟିକା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବୁଷ୍ଟର୍ ନେବା ଦରକାର ପଡ଼େ ।

ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କିମ୍ବା ଜୀବନ୍ତ ଭୂତାଣୁ-ଟିକା କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଉଭୟ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ବାହିନୀକୁ ସକ୍ରିୟ କରିପାରେ । ଜୀବନ୍ତ ଉପାଦାନଧାରୀ ଟିକା ଜୀବନସାରା ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ସମର୍ଥ । ତେବେ, ବେଳେବେଳେ ଏହା ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିର ନାୟକ ହୋଇପଡ଼େ ମଧ୍ୟ । ବିଶେଷକରି

ଦୁର୍ବଳ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ବୃଦ୍ଧ ବ୍ୟକ୍ତି, କର୍କଟ ରୋଗୀ ଏବଂ ଏଡ୍‌ସ ରୋଗୀଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଧରଣର ଟିକା ରୋଗ ନିବାରଣ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ଏପରିକି ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଭୂତାଣୁ-ଟିକା ମଧ୍ୟ ରୋଗ ଜାତ କରାଇବାରେ ବିଚିତ୍ରତା ନାହିଁ ।

କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାରେ ରୋଗ ସଂକ୍ରମଣର ଆଶଙ୍କା ନ ଥାଏ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାଧାରୀ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍ କୋଷିକା ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିଯିବା ମାତ୍ରେ ତାହା ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରର ଉଭୟ କୋଷିକା ବାହିନୀକୁ ସକ୍ରିୟ କରି ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍‌ରେ ଜୀବାଣୁ କି ଭୂତାଣୁକୁ ଜୀବନ୍ୟାସ ଦେବାର କୌଣସି ଉପାଦାନ ନ ଥିବାରୁ ତାହା ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ଆଦୌ ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ସହଜ । ଏବେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ପଦ୍ଧତିରେ କୃତ୍ରିମ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ଜିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । ତେଣୁ, ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା କି ସର୍ଦିଜ୍ୱର କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୂତାଣୁର ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ସେଗୁଡ଼ିକର ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇପାରେ । ଏ' ଧରଣର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ଦ୍ୱାରା ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା ଏବଂ ସର୍ଦିଜ୍ୱର ଉପରେ ବିଜୟ ହାସଲ କରାଯାଇପାରିବ ।

ତାହାଛଡ଼ା, ଅନ୍ୟ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂରକ୍ଷଣ ସିନା ଏକ ସମସ୍ୟା, କିନ୍ତୁ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶରେ ମଧ୍ୟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅକ୍ଷତ ରହିପାରୁଥିବାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ଦୀର୍ଘକାଳ ଧରି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରହିପାରେ ।

ତେବେ, ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଟିକାରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ଧାରଣା ଜନ୍ମ ନେଲା କିପରି ? ୧୯୭୦ ଦଶକର କଥା । ସେତେବେଳେ ଜିନ୍‌ଗତ ରୋଗଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିକାର ପାଇଁ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସାର ସୂତ୍ରପାତ ହୁଏ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ କୋଷିକା ଭିତରକୁ ଜିନ୍ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ ତା'ର ପ୍ରଭାବରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ବେଳେବେଳେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଉଛି । କଅଣ ଅବା ହୋଇପାରେ ଏହାର କାରଣ ? ଏ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳେଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ଗବେଷଣା କରି ଜଣାଇଲେ ଯେ ସେହି ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ବିରୋଧରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପଡୁଛି ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି । ଉକ୍ତ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି— ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ତା'କୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଉଛି । ତେଣୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଲା ଯେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରର ଏହି ଅଲୋଡ଼ା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ ଆମ ସ୍ୱାର୍ଥରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ? ହୁଏତ, ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ

ଅଣୁଜୀବର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌କୁ ମୂଷା କି ମାଙ୍କଡ଼କୁ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତିରକ୍ଷାତନ୍ତ୍ର ସକ୍ରିୟ ହୋଇପଡ଼ି ଉକ୍ତ ଅଣୁଜୀବର ଆକ୍ରମଣକୁ ପ୍ରତିହତ କରି ଦେଇପାରେ । ଏହା ପରେ ପରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ଜିନ୍‌କୁ ଟିକା ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ଗବେଷଣା । ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା, ହେପାଟାଇଟିସ୍ 'ବି', ହର୍ପିସ୍, ଏଡ଼୍‌ସ ଏବଂ ଏପରିକି ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗ ବିରୋଧରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଏବେ ସକ୍ରିୟ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି ।

ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗ କରାଉଥିବା ପ୍ଲାଜ୍‌ମୋଡ଼ିଅମ୍ ପରଜୀବୀଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ଼୍‌ଠାରେ ସ୍ଥାନିତ କରି ମ୍ୟାଲେରିଆର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିଲେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମୋଡ଼ିଅମ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଉପଜାତି ଓ ତା'ର ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ତା'କୁ କାବୁ କରାଯାଇପାରିବ ।

ମଣିଷଠାରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରରେ ଅନୁକୂଳ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି । ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ କୌଣସି ଜଟିଳତା ପ୍ରକାଶ ପାଇନାହିଁ । ତଥାପି, ଏ' ସଂପର୍କରେ ଉଭା ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ଅଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଲୋଡ଼ା । ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌ର ଜିନ୍ ବହନ କରିଥିବା ପ୍ଲାଜ୍‌ମିଡ଼୍‌ର ଆୟୁକାଳ କେତେ ? କେଉଁ ପରିମାଣର ଟିକା ଦେଲେ ତାହା ସର୍ବାଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ? ଏକାଧିକ ଟିକାଦାନ ପଦ୍ଧତି ଭିତରୁ କେଉଁ ପଦ୍ଧତିଟି ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ନିରାପଦ ଏବଂ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ? ଶରୀରର କେଉଁ କୋଷିକା ଗୋଷ୍ଠୀ ଭିତରକୁ ଦିଆଯିବ ଉକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ? ଏହିସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଅଦ୍ୟାବଧି ଅସମାହିତ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକାକୁ ଅନୁକୂଳତମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ବିଫଳତା ଏବଂ ସଫଳତାର ଛୁଇଁ ଆଲୁଅ ଖେଳ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି ଗବେଷଣା ପ୍ରକୋଷ୍ଠରେ । କିନ୍ତୁ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଟିକା ପ୍ରୟୋଗରେ ସଫଳତା ମିଳିଗଲେ ଏଡ଼୍‌ସ ଭଳି ଅସାଧ୍ୟ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ ଏବଂ ଏଡ଼୍‌ସ ଓ କ୍ୟାନ୍‌ସର୍ ଭଳି ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ସଂପର୍କିତ ବ୍ୟାଧି ବିରୋଧରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ବିଜୟ ସୁଗମ ହୋଇଯିବ ।



କୋଷିକାଠାରୁ କ୍ଲୋନିଂ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

୧୬୬୬ ମସିହରେ ରବର୍ଟ ହୁକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା କୋଷିକା । କୋଷିକାର ଆବିଷ୍କାର ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ କଲା । ଫଳରେ, ସେମାନେ ଜୀବନର କୋଷିକୀୟ ଭିତ୍ତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲେ । ୧୬୬୦ ମସିହାରେ ଆଣ୍ଟୋନ୍ ଭନ୍ ଲିଉୱେନ୍‌ହୋକ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ୧୮୭୫ ମସିହାରେ ହର୍ଟ୍‌ଉଇଗ୍ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରାସ୍‌ବର୍ଜର୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟିଦ୍ୱୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମିଳନ ଘଟିଲେ ଗର୍ଭାଧାନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଆବିଷ୍କାରଟି ପ୍ରଜନନ ଏବଂ ବିକାଶର ମୌଳିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆବିଷ୍କାରଗୁଡ଼ିକର ପଥ ସୁଗମ କରିଦେଲା । ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଜେମ୍‌ସ୍ ୱାଟ୍‌ସନ୍ ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍ ଆବିଷ୍କାର କଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ନମୁନା (double helix model of DNA) । ଏହି ଆବିଷ୍କାରଟି ଆଣବିକ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଆଣିଦେଲା ଏକ ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ । ସେହିଦିନଠାରୁ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଉ ପଛକୁ ଫେରି ଚାହିଁ ନାହାଁନ୍ତି । ପ୍ରଜନନ ଏବଂ ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ବିଭିନ୍ନ କୋଷିକୀୟ ଉପାଦାନ ଓ ଜିନୋମ୍‌ର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଗତ ହେବା ନିମନ୍ତେ କୋଷିକା ଉପରେ ଚଳେଇଛନ୍ତି ନାନା ପ୍ରକାରର ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ହାତ ସଫେଇ । କୋଷିକା ଓ ବିକାଶଶୀଳ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ (developmental biology) ଶାଖାରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଛି ବିସ୍ମୟକର ଜ୍ଞାନ ବିସ୍ଫୋରଣ । ଏହାଫଳରେ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଜୀବନକୁ ନେଇ କେତେ ନା କେତେ ଖେଳ ଖେଳି ଚାଲିଛନ୍ତି ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ।

ସମୁଦ୍ର ଅର୍‌ଚିନ୍ (sea urchins), ଉଭୟଚର ଏବଂ ମଣିଷଠାରେ କରାଯାଇଥିବା ପୂର୍ବ ଅନୁଧ୍ୟାନଗୁଡ଼ିକରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇସାରିଥିଲା ଯେ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ସନ୍ତାନ ରୂପେ ବିକଶିତ ହେବାର ସମସ୍ତ ସାମର୍ଥ୍ୟ କୋଷିକାଠାରେ ନିହିତ । ଏଭଳି ସାମର୍ଥ୍ୟଧାରୀ କୋଷିକାକୁ କୁହାଯାଏ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ କୋଷିକା (totipotent cell) । ସମୁଦ୍ର ଅର୍‌ଚିନ୍‌ର ଦୁଇ ଏବଂ ଚାରି କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷିକା ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ବୋଲି ୧୮୯୧ ମସିହାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ହାନ୍‌ସ୍ ଡ୍ରିସ୍ । ଦ୍ୱି-ଏବଂ ଚତୁର୍କୋଷିକା ଅବସ୍ଥାରେ ଭ୍ରୂଣୀୟକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ପୃଥକୀକୃତ ହୋଇ ସମରୂପ ଯମଜ ସନ୍ତାନ ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି ବୋଲି ଆମେ ଜାଣୁ ।

ହାନ୍ସ୍ ସ୍ପେମାନ୍ ଥିଲେ ଜଣେ ଭ୍ରୂଣ-ବିଜ୍ଞାନୀ । ଜର୍ମାନୀର ଉର୍ଜବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସାଲ୍ମାଣ୍ଡର୍ (salmander) ନାମକ ଜୀବର ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ସେ ସଂପାଦନ କରିଥିଲେ ତାଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣା । ସେଥିରେ ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଅପତ୍ୟରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବାରେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକର ସାମର୍ଥ୍ୟ ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାଳରେ କ୍ରମେ ମନ୍ଥର ହୋଇଆସେ ଏବଂ ବୟସ୍କ ଜୀବଠାରେ ଏହା ଅନୁତକ୍ରମଣୀୟ ଭାବରେ ବିଭେଦିତ (irreversibly differentiated) ହୋଇଯାଏ । ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଯେ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ତାହା ପୁନର୍ବାର ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେ ଆମେରିକାର ଫିଲାଡେଲ୍ଫିଆସ୍ଥିତ କ୍ୟାନ୍ସର ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ଗବେଷକ ବିଟିଶ୍ ମିଞ୍ଜ୍ । ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ମୂଷାଙ୍କଠାରୁ ଆଦି ଭ୍ରୂଣ ସଂଗ୍ରହ କରି ସେ ଭ୍ରୂଣ ଦୁଇଟିର ସଂଯୋଜନ କରାଇଦେଲେ । ସଂଯୋଜିତ ଭ୍ରୂଣଟି ଏକକ ଭ୍ରୂଣ ରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କରି ଏକ ସୁସ୍ଥ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ମୂଷାଛୁଆରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ତା'ର ଥିଲା ଦୁଇ ହଳ ପିତାମାତା । ନିଜ ପରୀକ୍ଷାରେ, ମିଞ୍ଜ୍ ଦୁଇ ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣରୁ ଜୋନା ପେଲୁସିଡା (zona pellucida) ନାମକ ଝିଲ୍ଲୀ ଦୁଇଟିକୁ ବାହାର କରିନେଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ ଅନୁକୂଳ ୬୍ୱଣ ମାଧ୍ୟମରେ ରଖିଦେଲେ । ଦୁଇଟିଯାକ ଭ୍ରୂଣ ଯଦୃଚ୍ଛା ମିଳିତ ହୋଇ ଦୁଇଗୁଣ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡ ବା ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ (blastocyst) ନାମକ ଭ୍ରୂଣରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲା । ଏହି ଭ୍ରୂଣର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବିକାଶ ଲାଭ କଲା ଏକ ନୂତନ ଝିଲ୍ଲୀ । ତା'ପରେ ଉକ୍ତ ଭ୍ରୂଣଟିକୁ ନେଇ ସ୍ଥାନିତ କରିଦେଲେ ଗୋଟିଏ ମାଈ ମୂଷାର ଗର୍ଭାଶୟରେ । ଚାରିଜଣ ପିତାମାତା ଥାଇ ଏହି ପ୍ରଥମ ମୂଷା ଛୁଆଟି ୧୯୬୫ ମସିହାରେ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହି ଧରଣର ବିସ୍ମୟକର ପରୀକ୍ଷାମାନ ଅନ୍ୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ କରାଯାଇ ସଂକର ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହି ପ୍ରକାରେ, ଛେଳି ଓ ମେଣ୍ଢାର ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣର ସଂଯୋଗ ଘଟାଇ ଜନ୍ମ ଦିଆଯାଇପାରିଥିଲା 'ଗିପ୍' (geep)କୁ । ଛେଳି ଓ ମେଣ୍ଢାକୁ ଇଂରାଜୀରେ ଯଥାକ୍ରମେ 'ଗୋଟ୍' (goat) ଏବଂ 'ସିପ୍' (sheep) କୁହାଯାଉଥିବାରୁ ଉଭୟଙ୍କ ଭ୍ରୂଣରୁ ଜାତ ଅପତ୍ୟର ନାମ 'ଗିପ୍' ରଖାଯାଇଥିଲା ।

ସମୁଦ୍ର ଅର୍ଚିନ୍‌ର ଅଣ୍ଡା ଉପରେ ଡକ୍ଟର କର୍ଟିସ୍ କରିଥିବା ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଥିଲା ଯେ, ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶରେ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ (cytoplasmic structures) ର ମଧ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଭ୍ରୂଣର ଭବିଷ୍ୟତ ଅଙ୍ଗ ବିକାଶରେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି ବୋଲି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା । ତାହାଛଡ଼ା, ଭ୍ରୂଣୀୟ ବିକାଶରେ

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ (nucleus) ବା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଯେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ, ତାହାର ଗବେଷଣା ଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ ଦର୍ଶାଇଦେଲେ ହାନ୍ସ୍ ସ୍ପେମାନ୍ ଏବଂ ଜର୍ମାନୀର ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଗବେଷକ ଜେ. ହାମରଲିଙ୍ଗ୍ ।

ସେ ଯାହାହେଉ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ, ଫିଲାଡେଲ୍‌ଫିଆସ୍ଥିତ କର୍କଟରୋଗ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ବୈଜ୍ଞାନିକ ରବର୍ଟ ବ୍ରିଗ୍‌ସ୍ ଏବଂ ଟମ୍ କିଙ୍ଗ୍ ବେଙ୍ଗର ଭ୍ରୁଣୀୟ କୋଷିକାରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ନ୍ୟଷ୍ଟି ପରିରୋପଣ କରିବାରେ ହାସଲ କରିଥିଲେ ସଫଳତା । ଅବିଭେଦିତ ବ୍ଲାଷ୍ଟୁଲା (undifferentiated blastula) ରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟିକୁ ବାହାର କରିନେଇ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅପସାରଣ କରି ନିଆଯାଇଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦେବା ଫଳରେ ତାହା ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ବିକଶିତ ହେବାରେ ଲାଗିଲା । (ସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁ ବିଭାଜିତ ହେବାର ଠିକ୍ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାକୁ କୁହାଯାଏ 'ବ୍ଲାଷ୍ଟୁଲା' ଏବଂ ଏହାର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାଟି ହେଉଛି 'ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲା' (gastrula) । କିନ୍ତୁ, ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲାରୁ ବିଭେଦିତ ନ୍ୟଷ୍ଟିନେଇ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଅସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ପରିରୋପଣ କରାଇବାରୁ କେବଳ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭ୍ରୂଣ ଜାତ ହେଲେ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଭିତ୍ତି କରି ବ୍ରିଗ୍‌ସ୍ ଏବଂ କିଙ୍ଗ୍ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଲେ ଯେ ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ଚାଲିଲେ କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅନୁତ୍‌କ୍ରମଣୀୟ ଭାବରେ ବିଭେଦିତ ହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ସେପରି କୋଷିକା ବିକାଶ ପଥରେ ପଛେଇ ଆସି ଅପରିପକ୍ୱ କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ହେଲେ, ସେମାନଙ୍କର ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ଅସାର ପ୍ରମାଣିତ କରିଦେଲେ ବ୍ରିଟେନର ଅକ୍‌ସଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ.ବି. ଗର୍ଡ଼ନ । ଗର୍ଡ଼ନ୍ ଥିଲେ ଜଣେ ଭ୍ରୂଣବିଜ୍ଞାନୀ । ସେ ବେଙ୍ଗଫୁଲାର ଅନ୍ତନଳୀ କୋଷିକାରୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ବିଭେଦିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି । ସେହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ନେଇ 'ଜେନୋପସ୍ ଲେଭିସ୍ *(Xenopus laevis)* ନାମକ ଏକ ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀର ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଅସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ପରିରୋପଣ କରିଦେବା ଫଳରେ ତାହା ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଭ୍ରୂଣ ଭାବରେ ବିକଶିତ ହୋଇପାରିଲା । ଏହି ଫଳାଫଳକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଗର୍ଡ଼ନ ମତ ଦେଲେ ଯେ ବିକାଶକାଳରେ କୋଷିକାମାନ ଅନୁତ୍‌କ୍ରମଣୀୟ ଭାବରେ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ତେବେ, ପରିରୋପଣ ସମୟରେ ଦାତାର ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ କୌଣସି କ୍ଷତ ଜାତ ହେଲେ ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ପ୍ରକାଶ ପାଏ ।

କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିଥିଲେ ହ୍ୟାରିସ୍ (୧୯୬୫) । ସେ ଦୁଇ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ବିଭେଦିତ କୋଷିକାର ମିଳନ କରାଇ ପାରିଥିଲେ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଥିଲା 'ହେଲା

ସେଲ୍' (Hela Cell) ନାମକ ମଣିଷର କର୍କଟ କୋଷିକା ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି କୁକୁଡ଼ା ଛୁଆର ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷିକା । ଦୁଇ କୋଷିକାର ମିଳନ ଫଳରେ ମଣିଷ କୋଷିକାର ଦ୍ରବରେ କୁକୁଡ଼ାର ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷିକାର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଉଦ୍ଦୀପିତ ହୋଇଉଠିଲା ଏବଂ ତା'ଠାରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏବଂ ଆର.ଏନ.ଏ.ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ । କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମଣିଷ କୋଷିକାର ଦ୍ରବ ଏବଂ କୁକୁଡ଼ାଛୁଆ କୋଷିକାର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ସଂପାଦିତ ହୋଇ, ତାହା ବୋଧହୁଏ କୁକୁଡ଼ାଛୁଆ କୋଷିକାର ଜିନ୍ କ୍ରିୟାକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ କରିଥିବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଗର୍ଡ଼ନ ଏବଂ ହ୍ୟାରିସ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ପରିରୋପିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ଗ୍ରହୀତା କୋଷିକାର କୋଷିକାଦ୍ରବ ଉଭୟ ମିଶି ଏକ ସୁସ୍ଥ ସ୍ୱାଭାବିକ କୋଷିକା ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

ଅନ୍ୟ ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ପରୀକ୍ଷାରେ ଜିନ୍‌କ୍ରିୟା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇଥିବା କୁକୁଡ଼ା ଛୁଆର ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷିକା ଏବଂ ଠେକୁଆର 'ମାକ୍ରୋଫେଜ୍' (macrophages) ବା ବୃହତ୍ କବଳକ ମଧ୍ୟରେ ମିଳନ ଘଟାଇ ହ୍ୟାରିସ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ଅକ୍ଷମ, କିନ୍ତୁ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ଠେକୁଆର ମାକ୍ରୋଫେଜ୍, କୁକୁଡ଼ାର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଶିଷ୍ଟ ଲୋହିତ ରକ୍ତକୋଷିକାରେ ଆର.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ସଂଶ୍ଳେଷଣକୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ କରିପାରୁଛି, କିନ୍ତୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରୁ ନାହିଁ ।

ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଚାର କଲେ, ନ୍ୟଷ୍ଟି ପରିରୋପଣ ଏବଂ କୋଷିକୀୟ ସଂକରଣ (cellular hybridisation) ପରେ ପରେ ସଂପାଦିତ ହେଉଥିବା କୋଷିକା ବିଭାଜନ ଦାତାର କୋଷିକା ବା ନ୍ୟଷ୍ଟିର କୋଷିକା ଚକ୍ର ଅବସ୍ଥା ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । କୋଷିକା ବିଭାଜନର ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥା (premitotic stage) ରେ ଦାତାଙ୍କ କୋଷିକାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସଂଗ୍ରହ କରି ଗ୍ରହୀତାର ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ପରିରୋପଣ କଲେ ତାହା ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଚାଲିବାରେ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସଂକର କୋଷିକା ସୃଷ୍ଟିରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଉଭୟ ପ୍ରକାର କୋଷିକାର କୋଷିକା ଚକ୍ର ସମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂପାଦିତ ହେଉ ନ ଥିଲେ ଉକ୍ତ ସଂକର କୋଷିକାର ବିଭାଜନ ହୁଏତ ସମ୍ଭବ ନ ହୋଇପାରେ ।

ଗବେଷଣାରୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ଯେ ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲା ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପ୍ରଥମେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ବିଭେଦନ କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ନ୍ୟଷ୍ଟି-କୋଷିକାଦ୍ରବର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ କୋଷିକା-କୋଷିକା ମଧ୍ୟରେ ସଂପାଦିତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା, ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ନାନା ହର୍‌ମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷିକା ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର

ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କଲେ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗରେ ଥିବା କୋଷିକା ଗୁଡ଼ିକର ଜିନ୍‌ରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସକ୍ରିୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିଷ୍କ୍ରିୟ । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ 'ସକ୍ରିୟ' ଏବଂ 'ନିଷ୍କ୍ରିୟ' କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୁଇଚ୍ 'ଅନ୍' ଏବଂ 'ଅଫ୍' କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସହ ତୁଳନୀୟ ।

କିନ୍ତୁ, କୌଣସି ଏକ ଜୀବର ଏକ ଅବିକଳ ଜିନୀୟ ଅନୁକୃତି (genetic replica) ସୃଷ୍ଟି କରିବା ହେଉଛି କ୍ଲୋନିଂ (cloning) । ଅର୍ଥାତ୍, ଅନ୍ୟ କଥାରେ କହିଲେ, କ୍ଲୋନ୍‌କୁ ଜୀବର କେବଳ ଏକ ନକଲ ହିସାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ ସିନା, ସନ୍ତାନ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଜେରକ୍ସ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦଲିଲ୍‌ର ଏକ ଫଟୋଚିତ୍ର ବାହାର କରିବା ଭଳି କୋଷିକୀୟ କିମ୍ବା ଆଣୁବୀକ୍ଷଣୀୟ ସ୍ତରରେ କୌଶଳ ପୂର୍ବକ ପରିଚାଳନା କରି ଜୀବର ନକଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାର ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ପଦ୍ଧତିକୁ କୁହାଯାଏ କ୍ଲୋନିଂ ।

କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରଥମେ ସଂପାଦିତ ହୁଏ ଗବେଷଣାଗାରରେ । ଏଥିପାଇଁ ଶରୀରର ଯେ କୌଣସି କୋଷିକାରୁ କିମ୍ବା ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ନେଇ ଉକ୍ତ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଅସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁଠାରେ ପରିରୋପଣ କରିଦିଆଯାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦ୍ୱାରା ଡିମ୍ବାଣୁର ସମାୟନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନୁସୃତ ହୋଇ ନଥାଏ କି ଏଥିରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୌଣସି ଭୂମିକା ବି ଗ୍ରହଣ କରେ ନାହିଁ । ସ୍ୱାଭାବିକ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶୁକ୍ରାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଡିମ୍ବାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟିସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଯାଏ । ଏଭଳି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟ କୋଷିକାଟିକୁ କୁହାଯାଏ 'ଜାଇଗୋଟ୍' ବା ଯୁଗ୍ମଜ । ଗୁଣସୂତ୍ରର ଦ୍ୱିଗୁଣନ ହିଁ ଯୁଗ୍ମଜର ସମବିଭାଜନ (mitosis) ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଉଦ୍ଦୀପକ । କିନ୍ତୁ, କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଡିମ୍ବାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅପସାରଣ କରିନେଇ ତାହା ବଦଳରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦିଆଯାଏ ଶରୀର କୋଷିକାରୁ ସଂଗୃହୀତ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟିଏ । ଶରୀର କୋଷିକା ବା କାୟିକ କୋଷିକା (somatic cells) ହୋଇଥିବାରୁ ତା'ର ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଜୀବର ସମସ୍ତ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହା ହିଁ ଗ୍ରହୀତା ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକା ଦ୍ରବକୁ ସମବିଭାଜନ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଉଦ୍ୟାନ-ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ କ୍ଲୋନିଂ ହେଉଛି ଏକ ଅତି ସାଧାରଣ ପଦ୍ଧତି । କିନ୍ତୁ, ଏବେ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ କ୍ଲୋନିଂ କରାଇବାରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ସଫଳତା ମିଳିସାରିଲାଣି ।

ଜୈବି ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ, 'ଡଲି' ନାମଧାରୀ ଏକ ବୟସ୍କ ମେଣ୍ଢାର କ୍ଲୋନ୍ ଜନ୍ମ ନେଇପାରିଛି । ଡଲିର ଜନ୍ମ ହିଁ ଉକ୍ତ ଜଗତ ପାଇଁ ଏକ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା ଓ ତାହା ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ଆଣି ଦେଇଛି ନିର୍ଣ୍ଣୟାତ୍ମକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକା ବ୍ୟବହାର କରି ମେଣ୍ଢାର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂରେ ସେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ପହ୍ଲାରୁ ସଂଗୃହୀତ ପରିପକ୍ୱ କାୟିକ କୋଷିକା । ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦିତ କୋଷିକାରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ସେଟ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ (totipotency) ଚରିତ୍ର ଯେ ଗୋପ୍ୟ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଓ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଗଲେ ତାହା କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପଡ଼େ, ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂ ଦ୍ୱାରା ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ତାହା ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲେ ।

୧୯୯୬ ମସିହାରେ ଆମେରିକାର 'ଓରେଗାନ୍ ରେଜିଓନାଲ୍ ପ୍ରାଇମେଟ୍ ସେଣ୍ଟର୍'ର ଗବେଷକ ଡକ୍ଟର ଡୋନାଲ୍‌ଡ଼ ଉଲ୍‌ଫେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ପାଟିମାଙ୍କଡ଼ (Rhesus monkey) ର କ୍ଲୋନିଂ କରାଇବାରେ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଚୀନ୍‌ର ବେଜିଂଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ ହୁନାନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅନ୍ତର୍ଗତ 'ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ରିପ୍ରଡକ୍ଟିଭ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଲାବୋରେଟୋରୀ'ରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ପ୍ରଫେସର ଲୁ ଗୁଆଙ୍ଗ୍‌କ୍ସିନ୍ କ୍ଲୋନିଂ କରାଇପାରିଥିଲେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ମୂଷାର । କିନ୍ତୁ, ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଡକ୍ଟର ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଅନୁସରଣ କରିବା ପଦ୍ଧତି ତୁଳନାରେ ମାଙ୍କଡ଼ ଏବଂ ମୂଷାର କ୍ଲୋନିଂ, ପଦ୍ଧତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ବିଶେଷ ଆକର୍ଷଣୀୟ ନ ଥିଲା କି ବିଶେଷ ପ୍ରଶଂସା ଲାଭ କରିପାରି ନଥିଲା । ମେଣ୍ଢାର କ୍ଲୋନିଂରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା ବୟସ୍କ କୋଷିକା ବା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥିବା କୋଷିକାର ଗୁଣସୂତ୍ର ସେଟ୍ । ମୂଷାର କ୍ଲୋନିଂରେ , କଳାମୂଷାର 'ବ୍ଲାଷ୍ଟୋମିଅର୍' (blastomere)ରୁ ସଂଗୃହୀତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧଳାମୂଷାର ଡିମ୍ୱାଶୟରୁ ସଂଗୃହୀତ 'ଉ'ସାଇଟ୍' (oocyte) ରେ ରୋପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ତେବେ କଳାମୂଷାର ନ୍ୟଷ୍ଟିରୋପଣ ପୂର୍ବରୁ ଉ'ସାଇଟ୍‌ରୁ ଅପସାରଣ କରି ନିଆହୋଇଥିଲା ତା'ର ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ । ଉ'ସାଇଟ୍ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ସଂଯୋଗରୁ ଜାତ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଉ'ସାଇଟ୍ ଦାନ କରିଥିବା ମାଈ ମୂଷାର ଗର୍ଭାଶୟରେ ହିଁ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା । ମାଙ୍କଡ଼ର କ୍ଲୋନିଂରେ, ଅଷ୍ଟକୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ମାଙ୍କଡ଼ ଭ୍ରୂଣରୁ ଗୁଣସୂତ୍ରମାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରିରୋପଣ କରିଦିଆଯାଇଥିଲା ମାଈ ମାଙ୍କଡ଼ଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ଡିମ୍ୱାଣୁରେ । ପରିରୋପଣ ପୂର୍ବରୁ ଉକ୍ତ ଡିମ୍ୱାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ନ୍ୟଷ୍ଟିମୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ଡିମ୍ୱାଣୁର ମିଳନରୁ ଜାତ କୋଷିକାଟିକୁ ସ୍ଥାନିତ କରିଦିଆଯାଇଥିଲା ଏକ ବିକଳ୍ପ ମାତା (foster mother) ର ଗର୍ଭାଶୟରେ । ଡଲି କ୍ଲୋନିଂର ସଫଳତା ପରେ ଘୁଷୁରି, ଗୋରୁ, ବିରାଡ଼ି କୁକୁର, ଖଚର ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରାଣୀଙ୍କ କ୍ଲୋନିଂରେ ସଫଳତା ମିଳିସାରିଲାଣି ।



କ୍ଲୋନିତ ଖଚର



କ୍ଲୋନିତ ବାଛୁରୀ କାଗା ଓ ନୋଟୋ



କ୍ଲୋନିତ ଷଣ୍ଢ ଗାଲିଲିଓ



କ୍ଲୋନିତ ବାଛୁରୀ ଜର୍ଜ ଓ ଚାର୍ଲି

ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ନିଜର କ୍ଲୋନିଂ ପରୀକ୍ଷାରେ ଡକ୍ଟର ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ କେବଳ ମାଈ ମେଣ୍ଢାଙ୍କୁ ନିର୍ବାଚନ କଲେ କାହିଁକି ? ପହ୍ଲା କୋଷିକା ଯୋଗାଇଥିବା ପ୍ରଥମ ମେଣ୍ଢୀଟି ଥିଲା ଗର୍ଭବତୀ । ଗର୍ଭବତୀ ହୋଇଥିବାରୁ ତା'ର ପହ୍ଲା କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ସକ୍ରିୟ । ଡିମ୍ବାଣୁ ଦାନ କରିଥିବା ଦ୍ୱିତୀୟ ମେଣ୍ଢୀ ଥିଲା ବୟସ୍କ ଏବଂ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ । ତେଣୁ, ଗର୍ଭାଧାନ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ପାଇଁ ତା'ର ଡିମ୍ବାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ବେଶ୍ ଅନୁକୂଳ । ବିକଳ୍ପ ମାତାର ଭୂମିକା ନର୍ବାହ କରିଥିବା ମେଣ୍ଢୀଟି ତା'ର ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ବୟସ ସୀମା ଭିତରେ ରହିଥିଲା ଏବଂ ଗର୍ଭାଶୟରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବିକାଶ ପାଇଁ ଭ୍ରୂଣକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ନିମନ୍ତେ ତା'କୁ ରଖାଯାଇଥିଲା ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କ କ୍ଲୋନିଂ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ବିକାଶଶୀଳ ଆନୁବଂଶିକ ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ କେତେକ ଅବଧାରଣାକୁ ପ୍ରଦାନ କରିଛି ନୂତନ ସଂଜ୍ଞା । ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁରେ ପରିରୋପଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥିବା କାୟିକ କୋଷିକାରୁ । ପରୀକ୍ଷାର ଫଳାଫଳରୁ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା

ଯେ ବିଭେଦିତ କୋଷିକାର ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ସହଜାତ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ ଅକ୍ଷତ ରହିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଶରୀରରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଭେଦିତ କୋଷିକାର ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପୂରା ସେଟ୍‌ଟି ଅସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷିକାର ବିଭେଦିତ ଅବସ୍ଥାରେ ତାହା ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍‌ର ସକ୍ରିୟତା ପରିପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜିନୋମ୍‌ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣାତ୍ମକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟସ୍ଥ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରୁ ଜାତ କୋଷିକାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ କରାଇବାରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ହୁଏତ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକାଦ୍ରବ ସମାୟିତ ଡିମ୍ବାଣୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି (ଯୁଗ୍ମଜର ନ୍ୟଷ୍ଟି)ର ସ୍ୱାଭାବିକ କ୍ଷମତା ଭଳି ପରିରୋପିତ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ମଧ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ କରିପାରୁଥିବ ।

ଉଇଲ୍‌ମଟ୍-ପରୀକ୍ଷାରୁ ମଧ୍ୟ ସୂଚନା ମିଳିଗଲା ଯେ ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକା ଦ୍ରବରେ ରହିଥିବା ମାତୃ-ଆଧାରିତ ତଥ୍ୟ ଗର୍ଭାଧାନ ପରେ କୋଷିକାର ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବହୁଳାଂଶରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ । ଉକ୍ତ ପରୀକ୍ଷଣରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକା ଦ୍ରବ ପହ୍ଲା କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଲା ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କୋଷିକାଟି ବାରମ୍ବାର ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ କୋଷିକାଧାରୀ ଡଲି ରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କଲା । ତେଣୁ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକା ବିଭାଜନର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ କୋଷିକାଦ୍ରବର ଭୂମିକା ମୁଖ୍ୟ ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଭୂମିକା ଗୌଣ । ପହ୍ଲା କୋଷିକାରେ ଯେଉଁ ସବୁ ଜିନ୍ ରହିଥିଲା, ଅବିକଳ ସେହି ସେହି ଜିନ୍ ରହିଥିଲା ଉକ୍ତ କୋଟି କୋଟି ସଂଖ୍ୟକ କୋଷିକାରେ । ପହ୍ଲା କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି କାୟିକ କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାର ବିଭାଜନ କ୍ଷମତା ଥିଲା ସୀମିତ । କିନ୍ତୁ ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ କାୟିକ କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପହ୍ଲା କୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିଭଳି ଏକ 'ବିଦେଶୀ ନ୍ୟଷ୍ଟି' ସହ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାରେ ସକ୍ରିୟ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତହୋଇ ତା'କୁ ଉଦ୍ଦୀପିତ କରାଇ ଦେଲା । ଏହା ଫଳରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ତା'ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜିନ୍ କ୍ରିୟାକୁ ପୁନଃପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବାରମ୍ବାର ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରିଲା । ତେଣୁ, ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷିକାର କୋଷିକାଦ୍ରବ ହିଁ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକା ବିଭାଜନର ନିୟନ୍ତ୍ରକ । ତାହାଛଡ଼ା, ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ପାଇଁ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋମିଅର୍‌ର ବିଭେଦନକୁ ମଧ୍ୟ ତାହା ହୁଏତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବ ।

ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣରେ ମଧ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ଏକ ଅସାଧାରଣ ବିଭାବ । ପହ୍ଲାକୋଷ ଯୋଗାଇଦେଇଥିବା ବୟସ୍କ ମେଣ୍ଢୀ-ଅନୁରୂପ ଏକ ଅବିକଳ ମାଈ ମେଣ୍ଢାଛୁଆ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ଅଣ୍ଡିରା ମେଣ୍ଢା କୌଣସି ଭୂମିକା

ଗ୍ରହଣ କରିନାହିଁ କି ଅଣ୍ଡିରା ମୂଷାର କୌଣସି ଜିନ୍ ଏଥିରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିନାହିଁ । ତେଣୁ, ଏଥିରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା ଯେ ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କଲେ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକମାନଙ୍କର ଏହି ଅସାଧାରଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଫଳତାକୁ ନାନା ଭାବରେ ବିନିଯୋଗ କରିହେବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଘୁଷୁରିର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ମଣିଷଠାରେ ପରିରୋପଣ ପାଇଁ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ । ଜେନେଟିକ୍ ଇଂଜିନିୟରିଂ ଅବଲମ୍ବନରେ ଜାତ ଅନୁକୂଳ ଘୁଷୁରି କିମ୍ବା ମଣିଷ ପ୍ରତି ଅନୁକୂଳ ହୋଇଥିବା ଜାତିର ଘୁଷୁରି କ୍ଲୋନିଂ କରାଇ ପରିରୋପଣ ନିମନ୍ତେ ଅଙ୍ଗ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରିବ । କ୍ଲୋନିଂ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଙ୍କ କୁଳ ବା ଜାତିକୁ ଉନ୍ନତତର କରିହେବ ଓ ଉନ୍ନତତର ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇପାରିବ ।

କିନ୍ତୁ, ନିକଟ ଅତୀତରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଥିଲା ଯେ ମେଷଶାବକ କ୍ଲୋନିଂରେ ସଫଳତା ମିଳିଗଲା ପରେ ବିଜ୍ଞାନୀ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସଜବାଜ ହେବ ନାହିଁ ତ ? ତାହାହେଲେ କଅଣ ସମାଜ ପାଇଁ ଅପେକ୍ଷା କରିଛି ଏକ ଜୈବିକ ହିରୋସୀମା । ମଣିଷ ତାହା ହୁଏତ କରିବ ନାହିଁ ବୋଲି ଲୋକେ ଆଶା ବାନ୍ଧିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ କରିସାରିଲେଣି ବୋଲି କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ହୁଙ୍କାର ଛାଡୁଛନ୍ତି ଓ ଦିନ କେଇଟା ଭିତରେ କ୍ଲୋନିତ ମଣିଷ ଶିଶୁକୁ ଭୂମିଷ୍ଠ କରାଇଦେବେ ବୋଲି ଜଗତବାସୀଙ୍କୁ ଜଣାଇ ସାରିଲେଣି । ମଣିଷର କ୍ଲୋନି କରାଇଲେ ମନଲାଖି ଜେନୋଟୋଇପ୍ ବା ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରର ସଂରକ୍ଷଣ ସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର, ଆଚରଣ, ଅସାଧାରଣ ସଫଳତା, ବୁଦ୍ଧି, ମେଧା ଆଦି ଗୁଣ ଯେ ଜିନ୍ ସଂଚାରଣ ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋନିତ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଯିବ, ଏହା ଦାବି କରିହେବ ନାହିଁ । କାରଣ, ଏହିସବୁ ବିଭାବ ପରିବେଶ ଦ୍ୱାରା ବହୁଳଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ । ତେଣୁ, କ୍ଲୋନିତ ବ୍ୟକ୍ତି ନ୍ୟଷ୍ଟିଦାତାଙ୍କର ରୂପ ଏବଂ ସମସ୍ତଗୁଣ ଓ କୃତିକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ବହନ କରିପାରିବ ନାହିଁ କି ତାଙ୍କର ଅବିକଳ ଅନୁକୃତି ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ତାହାଛଡ଼ା, ନ୍ୟଷ୍ଟିଦାତାଙ୍କଠାରେ ସକ୍ରିୟ ଥିବା ସମସ୍ତ ଜିନ୍ କ୍ଲୋନ୍‌ଠାରେ ଯେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସକ୍ରିୟ ରହିବ, ତାହା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

ମଣିଷଠାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବହୁ ବଂଶଗତ ରୋଗ ଅପ୍ରଭାବୀ ଜିନ୍ **(recessive genes)** ଦ୍ୱାରା ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ବିଷମ ଯୁଗ୍ମଜୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ହିଁ ଏହିଭଳି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବାହକ ଏବଂ ସମଯୁଗ୍ମଜୀମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ

ସମାଜରେ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ହିଁ ଅଧିକ । ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରାଇଲେ ଅନ୍ତଃପ୍ରଜନନ (inbreeding) ର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି ଏବଂ ବିଷମଯୁଗ୍ମଜ କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିବାହ ହେଲେ ବଂଶଗତ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିବଢ଼ି ଚାଲିବ । ତେଣୁ, କ୍ଲୋନିଂ କରାଇବା ଫଳରେ ଜିନ୍ ବିଭିନ୍ନତା ଉପରେ ପଡ଼ିବ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ରୋଗ ସଂବେଦନଶୀଳତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଯିବ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ, ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରାଇଲେ ପୁରୁଷଟି ଯୌନ ମିଳନରେ ଅଂଶୀଦାର ହୋଇପାରିବନି । କିନ୍ତୁ, ଶୁକ୍ରାଣୁଦ୍ୱାରା ଡିମ୍ବାଣୁର ଗର୍ଭାଧାନ ବା ଲିଙ୍ଗୀୟ ପ୍ରଜନନ ଆୟୁକାଳକୁ ଦୀର୍ଘତର କରିଥାଏ । ଲିଙ୍ଗୀୟ ପ୍ରଜନନ ଯୋଗୁ ସନ୍ତାନ ତଥା ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ଜିନ୍ ବିଭିନ୍ନତା । ଜିନ୍ ବିଭିନ୍ନତା ଫଳରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶକୁ ସହ୍ୟ କରିନେବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ କରିହୁଏ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ ମାନବ ସମାଜ ପାଇଁ ହିତକର ସିନା, କିନ୍ତୁ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ ଦୂରୀକରଣ ବ୍ୟତୀତ କୌଣସି ସୁଫଳ ପ୍ରଦାନ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଯଥେଷ୍ଟ କ୍ଷୀଣ ।



ମଣିଷସୃଷ୍ଟ ପ୍ରାଣୀ 'ଡଲି'

କ୍ଲୋନିଂ ବୋଇଲେ କଅଣ ?

ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ମିଳିତ ହେଲେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜ । ଏହାର ବିକାଶ ଘଟି ତାହା ଭ୍ରୁଣରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଗର୍ଭାଶୟ ହିଁ ଭ୍ରୁଣର ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀ । ସେହିଠାରେ ଏହା କ୍ରମଶଃ ବିକଶିତ ହୋଇଥାଏ ଓ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକଶିତ ହେଲାପରେ ଜନ୍ମ ନିଏ । ଏହା ହିଁ ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମ ।

ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷରୁ ଠିକ୍ ସେହିଭଳି ଅନେକ ଜୀବକୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରିବା କିମ୍ବା ଦୈହିକ ମିଳନ ବିନା ଗୋଟିଏ ଜୀବରୁ ଅବିକଳ ତା'ରି ଭଳି ଅନେକ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରାଇବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କୁହାଯାଏ କ୍ଲୋନିଂ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷକୁ ନେଇ ଜୀବସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ । ଏହି ଉପାୟରେ ଯେଉଁ ଜୀବକୋଷ କିମ୍ବା ଜୀବମାନେ ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଲକ୍ଷଣମାନ ପୂରାପୂରି ସମାନ । ତେବେ ବେଳେବେଳେ ଜିନ୍‌ରେ ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଦେଲେ ସେହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଭିନ୍ନତା ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଦେଖାଦିଏ ।

ପ୍ରକୃତିରେ ମଧ୍ୟ କ୍ଲୋନିଂର ଉଦାହରଣ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏକରୂପ ଯମଜମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ମା'ଠାରୁ ସମାନ ଗର୍ଭରୁ ସମାନ ସମୟରେ ଜନ୍ମ ନିଅନ୍ତି ଦୁଇଟି ପୁଅ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଝିଅ । ସେମାନଙ୍କ ଲିଙ୍ଗରେ ଯେ କେବଳ ମେଳ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ, ତାହା ନୁହେଁ । ଉଭୟଙ୍କ ଜୀବକୋଷରେ ରହିଥିବା ଜିନ୍‌ମାନ ସମାନ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଚରିତ୍ରମାନ ମଧ୍ୟ ସମାନ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଅପରର ଏକ କ୍ଲୋନ୍ ।

ପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷର ଅପରିପକ୍ୱତା ଲାଭ

ଆଜିଯାଏ ଜୀବସୃଷ୍ଟି ଥିଲା 'ପ୍ରକୃତି'ର ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାର । କିନ୍ତୁ ଡକ୍ଟର୍ ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରଥମ 'ମଣିଷ' ଯିଏ ଏକ ବୟସ୍କ ପ୍ରାଣୀର ଶରୀରରୁ କିଛି ପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷ ନେଇ ସେଥିରୁ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଛନ୍ତି ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ପ୍ରାଣୀ । ଗୋଟିଏ ଛଅବର୍ଷିଆ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ପହ୍ଲାରୁ ଜୀବକୋଷ ନେଇ ସେଥିରୁ ସେ ଉକ୍ତ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ଏକ ଅବିକଳ 'ଜୀବନ୍ତ ଯମଜ'କୁ ଜନ୍ମ ଦେବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ତା' ନାଁ ରଖିଛନ୍ତି 'ଡଲି' । ଏହାଥିଲା ୧୯୯୭ ମସିହାର କଥା ।

'ଡଲି' ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ସୃଷ୍ଟି । ତା' ସୃଷ୍ଟିରେ ଯେଉଁ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଛି, ସେହି ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ପାଇଁ ଏହି ସଫଳତା ସ୍ମରଣୀୟ ନୁହେଁ । ଜୀବକୋଷକୁ ନେଇ ମଣିଷ ତ କେଉଁକାଳୁ ଖେଳ ଖେଳି ଆସୁଛି । ତେଣୁ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିର ଗୁରୁତ୍ୱ ଏଠାରେ ଗୌଣ । ମୁଖ୍ୟ ହୋଇ ଉଠିଛି ବିଜ୍ଞାନ ।

ଜୀବସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ଯେଉଁ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସେ ଏକ ଅପରିପକ୍ୱ କୋଷ । କହିବାକୁ ଗଲେ ସେହି କୋଷଟି ହେଉଛି ଜୀବର ଅଙ୍କୁର । ଅପରିପକ୍ୱ ଆଦିକୋଷ ହିଁ ବିକଶିତ ହୋଇ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ । କୌଣସି ପରିପକ୍ୱ କୋଷର ସେ କ୍ଷମତା ନାହିଁ ବୋଲି ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଜାଣିଥିଲେ । କାରଣ ଅପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷ ସିନା ପରିପକ୍ୱତା ଲାଭ କରେ । କିନ୍ତୁ ପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷ ପଛେଇ ପଛେଇ ଅପରିପକ୍ୱତା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ଆମକୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ଏହା ଘଟିବାର ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ଘଟିଛି । ଘଟିଛି 'ଡଲି' କ୍ଷେତ୍ରରେ ।

ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କର ସଫଳତା ଦେଖନ୍ତୁ ତ ! ସେ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଛନ୍ତି ଏକ ସୁସ୍ଥ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବ – ପୁଣିଥରେ କହୁଛି – ଏକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବ ! ସେ ଜନ୍ମ ନେଇଛି ପୁଣି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପରିପକ୍ୱ ବୟସ୍କ ଜୀବକୋଷରୁ । ପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ରହିଥିବା ସୁପ୍ତ ଆନୁବଂଶିକ ତଥ୍ୟକୁ ସକ୍ରିୟ କରାଇ 'ମଣିଷ' ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ଏକ ପ୍ରାଣୀ ! କିନ୍ତୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା କିପରି ?

'ଡଲି'ର ଜନ୍ମ କୌଶଳ :

ସ୍କଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଏଡିନ୍‌ବରା ନିକଟରେ ଅବସ୍ଥିତ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ । ସେଠାରେ ଗବେଷଣାରତ ଅଛନ୍ତି ଭ୍ରୂଣବିଜ୍ଞାନୀ ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ । 'ଡଲି-ପ୍ରକଳ୍ପ' ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ– ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକମାନେ ପ୍ରଥମେ ଜୀବକୋଷଚକ୍ରକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ତଥା ସ୍ଥିର ରଖିପାରିବାର ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦେଇ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହା ହିଁ ଜୀବକୋଷ ବିଭାଜନର ସାଧାରଣ ଧାରା ।


ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଓ ଡଲି

ଡଲି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଇଲ୍‌ମଟ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଏକ ଗର୍ଭବତୀ

ଫିନ୍ ଡରସେଟ୍ ଜାତୀୟ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ପହ୍ନାରୁ ଜୀବକୋଷ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ଉକ୍ତ ଜୀବକୋଷର ବିଭାଜନ ବ୍ୟାପକ କରିବା ଏବଂ ଜୀବକୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାୟତଃ ଏକ ଉପବାସ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଗଲା । ଏଥିପାଇଁ ଦୀର୍ଘ ଏକ ସପ୍ତାହ ଧରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ କମ୍ ପରିମାଣର ପୋଷକ ରହିଥିବା ଏକ ପରିବେଶରେ ହିଁ ରଖାଗଲା । ଏହାଫଳରେ ସେମାନେ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୋଇ ଏକ ଧରଣର ଗଭୀର ସୁସୁପ୍ତି ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ।

ଏହାପରେ ସେମାନେ ଧ୍ୟାନ ଦେଲେ କ୍ଲୋନିଂର ମୁଖ୍ୟ ପଦ୍ଧତି ଉପରେ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ନ୍ୟଷ୍ଟି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ' । ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଆରମ୍ଭରେ ସେମାନେ ଏକ କଳାମୁଣ୍ଡିଆ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ଗର୍ଭାଧାନ ହୋଇ ନ ଥିବା ଡିମ୍ବାଣୁଟିଏ । ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରୁ ନିଷ୍କାସନ କରିଦେଲେ କେବଳ ତା'ର ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ଅକ୍ଷତ ରହିଗଲା ତା'ର କୋଷରସ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ କୋଷୀୟ କଣିକା ।

ତା'ପରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଉକ୍ତ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ତଥା ସୁସୁପ୍ତି ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥିବା ପହ୍ନାର ଜୀବକୋଷକୁ ପାଖାପାଖି ରଖି ସେଥିରେ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ମୃଦୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ପନ୍ଦ । ସାବୁନ୍ ଫେଣରେ ପାଖାପାଖି ରହିଥିବା ଫୋଟକା ଏକତ୍ର ମିଶି ବଡ଼ ଫୋଟକାରେ ପରିଣତ ହେଲାଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ପନ୍ଦର ପ୍ରଭାବରେ ଫମ୍ପା ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ପହ୍ନାକୋଷ ଏକତ୍ର ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ଓ ପହ୍ନାକୋଷରେ ଥିବା ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ସବୁଯାକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଫମ୍ପା ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିନେଲା । ପୁନର୍ବାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ପନ୍ଦ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ମାତ୍ରେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ଉଠିଲା ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ଜିନ୍‌ମାନ । ଅର୍ଥାତ୍ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠିଲା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ଧାରୀ ଡିମ୍ବାଣୁ । ତା' ଭିତରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଉଜ୍ଜୀବିତ ହୋଇଉଠିଲା ଉକ୍ତ କୋଷର ବିଭାଜନ । ଗୋଟିଏ ସପ୍ତାହ ପରେ ବିଭାଜିତ ସେହି କୋଷପୁଞ୍ଜକୁ ଆଉ ଏକ କଳାମୁଣ୍ଡିଆ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ଗର୍ଭାଶୟରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରି ଦିଆଗଲା । ଗର୍ଭାଶୟରେ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାଭାବିକ ଢଙ୍ଗରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଫଳରେ ଭ୍ରୂଣଟି ପରିଣତ ହେଲା ଗର୍ଭସ୍ଥିତ ଏକ ମେଣ୍ଢାଛୁଆରେ । ପରେ ଏହା ଜନ୍ମ ନେଲା । ଏହି ଯେଉଁ ମେଣ୍ଢା ଛୁଆଟି ଜନ୍ମ ନେଲା, ସେହି ହିଁ 'ଡଲି' ।

ତେଣୁ ଡଲିକୁ ଜନ୍ମ ଦେବାର କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସଂପୃକ୍ତ ଥିଲେ ତିନିଟି ମାଈମେଣ୍ଢା । ପ୍ରଥମ ମେଣ୍ଢା ଯୋଗାଇଥିଲା ପହ୍ନାକୋଷ । ଦ୍ୱିତୀୟଟିରୁ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିଲା ଡିମ୍ବାଣୁ ।

ତୃତୀୟ ମାଈମେଣ୍ଢାଟି ତା'ର ଗର୍ଭାଶୟରେ ସ୍ଥାନ ଦେଇଥିଲା ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଏବଂ ପହ୍ଲାକୋଷର ମିଳନରୁ ଜାତ ଭ୍ରୂଣ । ତେଣୁ କୌଣସି ଅଣ୍ଡିରା ମେଣ୍ଢାର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ନ ଆସି ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଗର୍ଭବତୀ ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ତୃତୀୟ ମେଣ୍ଢାଟି ଗର୍ଭବତୀର ପରିଚୟ ବହନ କଲା । ଗର୍ଭବାସର ଅବଧି ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା ପରେ ତୃତୀୟ ମାଈ ମେଣ୍ଢାଠାରୁ ଜନ୍ମ ନେଲା ଏକ ଫିନ୍ ଡରସେଟ୍ ମେଷଶାବକ । ଉକ୍ତ ଶାବକଟିକୁ 'ଡଲି' ବୋଲି ନାମ ଦିଆଗଲା । ଡଲି ହେଉଛି ପହ୍ଲାକୋଷ ଯୋଗାଇଥିବା ପ୍ରଥମ ମାଈମେଣ୍ଢାର ଏକ ଅବିକଳ ନକଲ ବା କ୍ଲୋନ୍ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଥମ ମାଈମେଣ୍ଢାର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଜେରକ୍ସ କପି ।

ତେବେ ଏଭଳି ଏକ ପଦ୍ଧତି ସଫଳ ହେବ ବୋଲି ଉଇଲ୍‌ମଟ ଜାଣିଲେ କିପରି ? ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କୁ ପଚାରିବାରୁ ସେ ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ "ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଥମେ ଭ୍ରୂଣକୋଷର କ୍ଲୋନ୍‌ରୁ କେତେକ ଜିଅନ୍ତା ମେଣ୍ଢାଛୁଆ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲୁ । ତେଣୁ ଆମେ ଭାବିଲୁ ଯେ ଭ୍ରୂଣକୋଷରୁ ଯଦି କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି, ପରିପକ୍ୱ କୋଷକୁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ କରାଇ ତାକୁ କ୍ଲୋନ୍ ହିସାବରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ କ୍ଷତି କ'ଣ ? ଏହି ଦିଗରେ ଆରମ୍ଭ କଲୁ ଗବେଷଣା । ବାସ୍, ସଫଳତା ମିଳିଗଲା ।" ଉଇଲମଟ୍ ସ୍ୱଭାବତଃ ଖୁବ୍ ଲଜ୍ଜାଶୀଳ । ତାଙ୍କଠାରେ ଦେଖେଇ ହେବାର ଗୁଣ ଆଦୌ ନାହିଁ । କହିବାକୁ ଗଲେ ନିଜକୁ ବି ତାଙ୍କର ନାପସନ୍ଦ । ହେଲେ ବଗିଚା କରିବା, ପାହାଡ଼ ଚଢ଼ିବା ଏବଂ ସ୍କଚ୍ ଜାତୀୟ ମଦ୍ୟପାନ କରିବା ତାଙ୍କର ବଡ଼ ସଉକ ।

ଏହି କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରକଳ୍ପଟି ଥିଲା ବଡ଼ ବିପଜ୍ଜନକ । ତେଣୁ ଅତି ସତର୍କତା ସହ ଏବଂ ଖୁବ୍ ଗୋପନୀୟ ଭାବେ ଚାଲିଥିଲା ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ । ପ୍ରଥମେ ମାତ୍ର ଚାରିଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏଥିରେ ସଂପୃକ୍ତ ଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ସତର୍କତା ମୂଳକ ପଦକ୍ଷେପ ଯଥାର୍ଥ ବୋଲି ପରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ 'ବିଫଳତା ହିଁ ଥିଲା ସେମାନଙ୍କର ସହଚର । ୨୭୭ଟି ପରୀକ୍ଷାରୁ ମାତ୍ର ୨୯ଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ ଛଅଦିନରୁ ଅଧିକ କାଳ ବଞ୍ଚରହି ପାରିଥିଲେ । ପୁଣି ଏହି ୨୯ଟି ଭ୍ରୂଣ ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ 'ଡଲି' ହିଁ ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜନ୍ମ ନେଇ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଇତିହାସ । ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଜନ୍ମ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଗର୍ଭାଶୟରେ ହିଁ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କଲେ । ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚହଳ ପକେଇଥିବା ଡଲିର ଜନ୍ମଲଗ୍ନରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥିଲେ ଅଳ୍ପ କେତେଜଣ ମାତ୍ର ଗବେଷକ ଏବଂ ଜଣେ ପଶୁଡାକ୍ତର ।

ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ କିଛି ଏକ ଆକସ୍ମିକ ଘଟଣା ଘଟିଥିବାର ଗୁଜବ ପ୍ରସରିବାରେ ଲାଗିଥାଏ ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ । କିନ୍ତୁ ପରେ ଗୁଜବଟି ସତ୍ୟ ବୋଲି ଜଣାଇଦିଆଗଲା । ଡଲିର ଜନ୍ମ ବୃତ୍ତାନ୍ତ ତଥା ତତ୍‌ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଗବେଷଣା ପଦ୍ଧତି ବିଷୟରେ ସର୍ବସାଧାରଣରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିବା ମାତ୍ରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଆଲୋଡନ । ସ୍ତମ୍ଭୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଗଲେ କୋଷ-ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଗୋଷ୍ଠୀ । ଅବଶ୍ୟ ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନୀ ସନ୍ଦେହ କରୁଥିଲେ ଯେ ଦାତାର କୋଷ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ଯୁଗପତ୍ ମିଳନରେ ହିଁ ନିହିତ ରହିଛି ଏ ଧରଣର କ୍ଲୋନିଂର ରହସ୍ୟ ଓ ଉଭୟ ଏକ ସମୟରେ ଏବଂ ସମନ୍ୱିତ ଭାବରେ ସକ୍ରିୟ ହୋଇପାରିଲେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ କ୍ଲୋନିଂ । ଉଇଲମଟ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହ ଗବେଷକମାନେ ଏହା ସମ୍ଭବ କରାଇଦେଲେ ।

ହଁ, ଡଲିର ଜନ୍ମ ଏକ ବାସ୍ତବତା । ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଏହି ସଫଳତା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିବ । ଡଲି ଜନ୍ମ ନେବାର ନଅ ମାସ ପରେ ଏହି ସମ୍ବାଦ ବିଶ୍ୱବାସୀଙ୍କୁ ଜଣେଇଥିଲେ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ । ସେତେବେଳେ ସେ ଥିଲା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସୁସ୍ଥ । କିନ୍ତୁ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ଯେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ତାର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟହାନି ଘଟିବନି ତ ? ସେ ଦୀର୍ଘାୟୁ ହେବ ତ ? ଡଲି ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସୁସ୍ଥ ରହିଥିବ ବୋଲି କିଏ କହିପାରିବ ?

ଉଇଲ୍‌ମଟଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ସତ୍ୟ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ଅକାଳ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଓ ଅସୁସ୍ଥତାର ଶିକାର ହୋଇ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କଲା 'ଡଲି' ।

ମେଷ ପରେ ମଣିଷ ? ତେବେ 'ଡଲି' ସୃଷ୍ଟି ପରେ ମଣିଷ 'ମଣିଷ' ସୃଷ୍ଟି କରାଇପାରିବ ବୋଲି ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ହୋଇଛି । ଏହିପରି ଭାବରେ କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାଗାରର ପଛଦ୍ୱାର ଦେଇ ବାହାରିଆସି ପାରନ୍ତି ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ମାନେ, ମହାତ୍ମାଗାନ୍ଧୀମାନେ, ନେହେରୁମାନେ କିମ୍ବା ସି.ଭି. ରାମନ୍‌ମାନେ । ତେବେ କେବେ ସମ୍ଭବ ହେବ ମଣିଷର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ? କିଏ ଅବା ଜାଣେ ସେ କଥା ? ହୁଏତ ଲାଗିଯାଇପାରେ ଅନେକ କାଳ । ପୁଣି ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲେ ସେମାନେ ଜନ୍ମ ନେଇ ବିତେଇବେ ଶୈଶବ, କୈଶୋର ଏବଂ ଯୁବାବସ୍ଥା । ତା'ପରେ ? ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀ 'ମହାତ୍ମା' ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇପାରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏ ସମୟର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପରିବେଶରେ ସେ ପୁଣି 'ମହାତ୍ମା' ହୋଇପାରିବେ ନା ରହିଯିବେ କେବଳ ମୋହନ ଦାସ କରମ ଚାନ୍ଦ ଗାନ୍ଧୀ ? ସେ କଥା କିଏ କହିପାରିବ ?



ଆଜି ମେଷଶାବକ ତ କାଲି ମେଷପାଳକ

ବେଶୀ ଦିନର କଥା ନୁହେଁ । ୧୯୯୭ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ୨୨ ତାରିଖରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ଏକ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟକର ସମ୍ବାଦ । ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡସ୍ଥିତ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ଭ୍ରୂଣତତ୍ତ୍ୱବିତ୍ ଡକ୍ଟର ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହଗବେଷକମାନେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଏକ ମେଣ୍ଢାଛୁଆକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥିବାର ଖବର ଦେଲେ ଦୁନିଆକୁ । ସେହି ମେଣ୍ଢା ଛୁଆଟିର ନାମକରଣ କରାଗଲା 'ଡଲି' । ଡଲି ଗର୍ଭବତୀ ହେଲା । 'ବୋନି' ନାମକ ସନ୍ତାନକୁ ଜନ୍ମ ଦେଲା । ୧୯୯୭ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ଈଶ୍ୱରଙ୍କୁ ହିଁ ଦିଆଯାଉଥିଲା ସ୍ରଷ୍ଟାର ମର୍ଯ୍ୟାଦା । ଡଲିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଦେଇ ମଣିଷ ମଧ୍ୟ ସ୍ରଷ୍ଟା ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପଡ଼ିଲା ।


'ଡଲି' ଓ 'ବୋନି'

କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ । ମଣିଷ ଜିନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବା 'ଜର୍ଜ' ଏବଂ 'ଚାର୍ଲି' ନାମଧାରୀ ବାଛୁରୀ, 'ପୋଲି' ଏବଂ 'ମୋଲି' ନାମଧାରୀ ମେଣ୍ଢାଛୁଆ ଏବଂ 'ଶ୍ରୀମାନ୍ ଜେଫର୍‌ସନ୍' ନାମକ ଷଣ୍ଢକୁ ଜନ୍ମ ଦେବାରେ ମଣିଷ ହିଁ ସାଜିଛି ସ୍ଥପତି । କେତେକ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଏହି ସଫଳତାରେ ସ୍ତମ୍ଭିତ ହୋଇପଡ଼ିଛନ୍ତି ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳ । କାୟିକକୋଷରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ବାସ୍ତବରେ ଏକ ଅସାଧାରଣ କୃତିତ୍ୱ । କିନ୍ତୁ ଏହି କୃତିତ୍ୱ ହିଁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରି ଆଣିଲାଣି ଅନେକ ବିତର୍କ ।

ଜିନ୍ କାରିଗରି ପଦ୍ଧତି ବିକାଶର ପ୍ରଥମ ପର୍ବରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଦେଇଥିଲା ବହୁ ଆଶା ଏବଂ ଆଶଙ୍କାର ଝଡ଼ । ହେଲେ ଏହାର ସଫଳତା ଆଜି ଏକ ବାସ୍ତବତା । ପ୍ରମାଣ ଅଭାବରୁ ଆଶଙ୍କାମାନ କେବଳ ପରିକଳ୍ପନାରେ ହିଁ ସୀମିତ । ତାହାହେଲେ,

'ଡଲି' ଜନ୍ମ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା ବୋଲି ପୁଣି କାହିଁକି ହୋ'ହଲ୍ଲା ? ସେହି ଜିନ୍ କାରିଗରିର ତ ଏ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସୋପାନଟିଏ । ପାଟିତୁଣ୍ଡ କରିବାର କାରଣହେଲା, ମଣିଷର କରଣି ଚାଲି ଯଦି ଆଜି 'ମେଷ'ଶାବକଟିଏ ଜନ୍ମ ନେଇ ପାରିଛି, ତେବେ ସେହି ମଣିଷର କରଣି ବାଜି ଆସନ୍ତାକାଲି ମେଷପାଳକ ଟିଏ ବା ମଣିଷଟିଏ ଜନ୍ମ ହୋଇପଡ଼ିବନି କାହିଁକି ? ମଣିଷର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା 'ଗାଈ' ସୃଷ୍ଟିରେ ସୀମାବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିବନି । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ 'ଗାଈଆଳ' ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ନିମନ୍ତେ ସେ ପଶ୍ଚାତ୍‌ପଦ ହେବ ନାହିଁ । ହୁଏତ ସଫଳତା ବି ମିଳିଯିବ ତାକୁ ।

'ଡଲି' ସୃଷ୍ଟିର ଖବର ପାଇ ଆମେ ଯେ ହତବାକ୍ ହୋଇ ପଡ଼ି ନ ଥିଲୁ, ତାହା ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ପରେ ବରଦାସ୍ତ କରିନେଲୁ ସେ ଚମକକୁ । ହେଲେ, ଦେଖନ୍ତୁ ତ ! ଚିକାଗୋର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡକ୍ଟର ରିଚାର୍ଡ୍ ସିଡ୍ ଦାବି କଲେ ଯେ ଦୁଇବର୍ଷ ଭିତରେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ସେ ସୃଷ୍ଟି କରିବେ ମଣିଷ ହାତଗଢ଼ା ମଣିଷ । ଜୀବନ୍ତ ମଣିଷ ! ସ୍ତ୍ରୀ ପୁରୁଷର ସ୍ୱାଭାବିକ ମିଳନରୁ ଜନ୍ମ ନେବନି ସେ ମଣିଷ ଶିଶୁ । ସେ ଜନ୍ମ ନେବ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଜୀବକୋଷରୁ । ସେ ହେବ ମଣିଷର ଏକ କ୍ଲୋନ୍ । ଲଣ୍ଡନ ଜେନେଟିକ୍ କ୍ଲିନିକ୍‌ର ମାଲିକ ଡକ୍ଟର ପିଟର୍‌ଲିଉ ମଧ୍ୟ ଜଗତକୁ ଜଣେଇ ଦେଲେଣି ଯେ ଅର୍ଡର ପାଇବା ମାତ୍ରେ ସେ ପିତାମାତାଙ୍କ ପସନ୍ଦ ମୁତାବକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସୁଗୁଣ ବହନ କରିଥିବା ପୁଅ କି ଝିଅ ଯୋଗାଇ ଦେଇପାରିବେ ।

କିନ୍ତୁ ମଣିଷର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ କାହିଁକି ଏ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ? ମଣିଷ ଶିଶୁ କ'ଣ ଏକ ପଣ୍ୟ ଯେ ତାକୁ ମନୋହରୀ ଦୋକାନରୁ କିଣି ଆଣିହେବ ? କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ କ'ଣ ତେବେ ନିହିତ ଅଛି ମଣିଷର ନଗ୍ନ ସ୍ୱାର୍ଥ ? ହଁ, ତାହା ହିଁ ହୁଏତ ସତ୍ୟ !

କ୍ଲୋନିତ ମଣିଷ ଦଳ ଆମକୁ ରକ୍ତ ଯୋଗାଇଦେବେ । ଯୋଗାଇଦେବେ ଜୀବକୋଷ । ଅଙ୍ଗ ରୋପଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଆମେ ସଂଗ୍ରହ କରିନେବୁ ଚର୍ମ, ବୃକ୍କ, ଯକୃତ୍, ଅସ୍ଥି ମଜ୍ଜା, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ରକ୍ତନଳୀ ଇତ୍ୟାଦି । ଏପରିକି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗର କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି ଉଦ୍ୟମ । ମଣିଷ- କୋଷ ତିଆରି ଏକ ଗର୍ଭାଶୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଜଣେ ଜାପାନୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ସଫଳ ହୋଇଥିବାର ସମ୍ବାଦ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ସେହି ଗର୍ଭାଶୟକୁ ପୁରୁଷ ପେଟରେ ସ୍ଥାନିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଜାପାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜଣକ ଯୋଜନା କରୁ ନାହାନ୍ତି ତ ?

ମେଷ ଭଳି ଏକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବର କ୍ଲୋନିଂ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୃତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ପରମ୍ପରା, ନୈତିକତା, ନୀତି ନିୟମ ଏବଂ ଆଇନର

ଚଉହଦି ଅତିକ୍ରମ କରିଗଲା ବୋଲି ଆମେ ଆତଙ୍କିତ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂର ଆଶଙ୍କା କରି ଆମେ ଏବେ ଶିହରି ଉଠୁଛୁ । କିନ୍ତୁ କାହିଁକି ଆମର ଏ ମୁଣ୍ଡବଥା ?

୧. ଯଦି ବରାଦ ଦିଆ ମଣିଷ ତିଆରି ସମ୍ଭବ, ତେବେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍, ଚର୍ଚ୍ଚିଲ୍ କି ମଦର୍ ଟେରେସାଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରଖ୍ୟାତଯଶା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର କବର ଭିତରୁ ସେମାନଙ୍କର ତନ୍ତୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଗବେଷଣାଗାରରେ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ହୁଏତ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, କ୍ଲୋନ୍ ସିନା ହେବ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀର ତଥା ପ୍ରବୃତ୍ତିର ଏକ ଏକ ଅବିକଳ ପ୍ରତିରୂପ; ହେଲେ ସେମାନଙ୍କର ଏହି ନୂତନ ସଂସ୍କରଣରେ ପୂର୍ବ ସଫଳତାର ସନ୍ତକ ଥିବ ତ ? ନୂତନ ଜୀବନରେ ସେମାନେ ପୂର୍ବ ଭଳି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିବେ ତ ? ପ୍ରକୃତିଦତ୍ତ ଜିନ୍‌ମାନ ସିନା ପାଇଥିବେ ସେମାନେ, କେଉଁଠୁ ପାଇବେ ଅତୀତର ସେହି ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ?

ପୁଣି ଟିକିଏ ଭାବି ଦେଖନ୍ତୁ । କ୍ଲୋନ୍ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବ ଶୈଶବ ଏବଂ କୈଶୋର ଅବସ୍ଥା ଦେଇ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କି ମଦର ଟେରେସାଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ ଜନ୍ମ ନେବା ମାତ୍ରେ ସେମାନେ ହେବେ ସମାଜ ପାଇଁ ଆକର୍ଷଣ ଏବଂ ଭରସାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ । ସେମାନେ ହୁଏତ ହୋଇପଡ଼ିବେ ସର୍କସ୍‌ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଭଳି । ଏତେସବୁ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଚାପ ସେମାନଙ୍କର ସହ୍ୟ ହେବ ତ ? ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେବାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଭାଙ୍ଗି ପଡ଼ିବେନି ତ ?

୨. କୌଣସି ଏକ ଗବେଷଣାଗାରରେ ବିବେକୀ ବୈଜ୍ଞାନିକଟଏ ଗାନ୍ଧୀ, ନେହେରୁ କି ଟ୍ୟାଗୋରଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳେଇଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗବେଷଣାଗାରରେ ମଜା ଦେଖିବା ମାନସରେ କେହି ମୁସୋଲିନୀ କିମ୍ବା ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଦେଇପାରେ । ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଲାଇସେନ୍ସ ମିଳିଗଲେ ତା'ର ଅପବ୍ୟବହାରକୁ ତ ସହଜରେ ରୋକି ହେବ ନାହିଁ । ପୁଣି ଅସାଧାରଣ ମେଧା ସମ୍ପନ୍ନ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ ଯେ ଅସାଧାରଣ ଏକ ଆତତାୟୀ ରୂପେ ଉଭା ହୋଇ ନ ପଡ଼ିବ, ତା'ର କେଉଁ ନିଶ୍ଚୟତା ଅଛି ?

୩. କ୍ଲୋନିଂରେ ସଫଳତା ପାଇଲେ ଭବିଷ୍ୟତର ବିଜ୍ଞାନୀଗୋଷ୍ଠୀ ନିମ୍ନମାନର ମଣିଷ-ସଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ମନ ବଳେଇ ପାରନ୍ତି । ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ବୋଧ ଭୃତ୍ୟ କିମ୍ବା ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ସଂଖ୍ୟାର ସାଧାରଣ ସୈନିକ । ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି ଉନ୍ନତମାନ-ସମ୍ପନ୍ନ ମଣିଷ ଗୋଷ୍ଠୀ ମଧ୍ୟ । ତଥାକଥିତ ଉକ୍ତ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ମଣିଷମାନେ ସାଧାରଣ ମଣିଷ ଗୋଷ୍ଠୀକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଧୀନସ୍ଥ କରି ରଖିବା ମଧ୍ୟ ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

୪. ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି ଯେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କବନ୍ଧ ମଣ୍ଡୁକ ଜନ୍ମ ଦେବାରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଛନ୍ତି । ମସ୍ତକବିହୀନ ଜିଅନ୍ତା ବେଙ୍ଗକୁ ଯଦି ଜନ୍ମ ଦେଇହେଲା, ତେବେ ମୁଣ୍ଡ ନ ଥିବା ମଣିଷକୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଜନ୍ମ ଦେଇହେବନି କାହିଁକି ? ଜିନ୍ ଏପଟସେପଟ କରେଇ ମୁଣ୍ଡର ବିକାଶ ତଥା ମସ୍ତିଷ୍କର ବିକାଶ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଅକ୍ଷମ କରେଇଦେଲେ ମସ୍ତକ ବିହୀନ ମଣିଷ କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯିବ । ଗୃହପାଳିତ ପଶୁମାନଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହେବ ମଣିଷ-କବନ୍ଧ ପାଳନ ଫାର୍ମ । ଆଗରୁ ନୋଟିସ୍ ଦେଇ ବଡ଼ ବଡ଼ ଡାକ୍ତରଖାନା ପାଖରେ ବଳି ଦିଆଯିବ ସେମାନଙ୍କୁ । ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରୁ ସଂଗୃହୀତ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ବୃକ୍କ, ଯକୃତ୍ ଇତ୍ୟାଦି ନିଲାମ ଡାକି ବିକ୍ରୟ କରାଯିବ । ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ, ସେମାନଙ୍କର ମୁଣ୍ଡ ନାହିଁ । ମୁଣ୍ଡ ନାହିଁ ତ ମସ୍ତିଷ୍କ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେମାନେ ନିର୍ଯାତନା ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାର ବି ଆଦୌ ଆଶଙ୍କା ନାହିଁ ।

କେହି କେହି କହିଲେଣି ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ହୁଏତ ଏପରି ଜୀବନ୍ତ ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ, ଯାହାଠାରେ ଥିବ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ରକ୍ତସଞ୍ଚାଳନ ପାଇଁ ରକ୍ତନଳୀ ଏବଂ ଯକୃତ୍ କି ବୃକ୍କ ଭଳି ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଅଙ୍ଗ । ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ପରିପୁଷ୍ଟ କରାଉଥିବ ଉକ୍ତ ଅଙ୍ଗଟିକୁ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବେ କେବଳ ବୃକ୍କଧାରୀ ମଣିଷ, କେବଳ ଯକୃତ୍‌ଧାରୀ ମଣିଷ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତେବେ ରୋଗୀମାନଙ୍କଠାରେ ରକ୍ତ କ୍ଷୟର ଭରଣା ପାଇଁ ରକ୍ତର ଅଭାବ ପଡ଼ିବନି କି ଅଙ୍ଗ ରୋପଣ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗର ଅଭାବ ଅନୁଭୂତ ହେବ ନାହିଁ ।

୫. ପୁଣି କ୍ଲୋନ୍‌ଟି ଦୀର୍ଘାୟୁ ହେବ ନା ହେବ ଅଳ୍ପାୟୁ ? ସେ ଯେ କୌଣସି ଅଜଣା ରୋଗର ଶିକାର ହୋଇ ନ ପଡ଼ିବ ତାହା କିଏ କହିବ ? ଉକ୍ତ ରୋଗ ଅନ୍ୟ ସୁସ୍ଥ ଲୋକଙ୍କୁ ସଂକ୍ରମଣ କଲେ ଓ ସେଥିପାଇଁ ଚିକିତ୍ସା ପଦ୍ଧତି ଜଣା ନ ପଡ଼ିଲେ କଅଣ ହେବ ଆମର ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ?

୬. ଧରାଯାଉ, ମଣିଷର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବେଶ୍ କିଛି ପାରଙ୍ଗମତା ହାସଲ କରି ପକେଇଲା ବିଜ୍ଞାନୀ । ବହନ କଲା ସ୍ରଷ୍ଟାର ପରିଚୟ । କିନ୍ତୁ ନିଜ ଯୋଜନାର କ୍ଲୋନ୍ ବିକାଶ ଲାଭ ନ କରି କ୍ଲୋନ୍‌ଟି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବୋଲି ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲେ କ'ଣ ସ୍ରଷ୍ଟା ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇପଡ଼ିବ ହନ୍ତା ଭୂମିକାରେ ?

୭. ମଣିଷ-କ୍ଲୋନ୍‌ମାନେ କ'ଣ ପ୍ରଚଳିତ ସମାଜରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହେବେ ? ସମାଜ ସେମାନଙ୍କୁ ସମାସ୍କନ୍ଦର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଦେବ ନା କରିବ ବାସନ୍ଦ ? ସେମାନେ ମାନବିକ

ଅଧିକାରର ସମ୍ମାନାସ୍ପଦ ଉପଭୋକ୍ତା ହେବେ ନା ଦ୍ୱିତୀୟ କିମ୍ବା ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ନାଗରିକ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେବେ ? ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ମଣିଷଙ୍କ ଭଳି ସେମାନେ କ'ଣ ସମାନ ସ୍ନେହ, ଆଦର ଏବଂ ମର୍ଯ୍ୟାଦାର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିବେ ? ତାହା ଯଦି ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାପ୍ତ ନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ କ'ଣ ସେମାନେ ଗଣ୍ୟ ହେବେ ଗୌଣ ଏକ ଉପମନୁଷ୍ୟଜାତି ହିସାବରେ ? ସେମାନେ କ'ଣ ତେବେ ଗଢ଼ିବେ ନିଜର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସମାଜ, ଏକ କ୍ଲୋନ୍-କୁଟୁମ୍ବ ?

୮. କ୍ଲୋନ୍-ମନୁଷ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପୁରୁଷ ଲୋଡ଼ା ନାହିଁ, ଲୋଡ଼ା ନାହିଁ ଯୌନ ମିଳନର । ତାହାହେଲେ କ'ଣ ନିର୍ବାସିତ ହେବ ଯୌନ ମିଳନ ? ଯୌନ ମିଳନ ଜାତ ମଧୁର ଅନୁଭୂତି ରହିଯିବ ଦୂର-ଅତୀତର ସ୍ମୃତିରୂପେ ?

୯. ହୁଏତ ଦିନ ଆସିବ, ଯେତେବେଳେ ମଣିଷ-ଜିନ୍‌ଧାରୀ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ବଦଳରେ ଇତର ଜୀବର ଜିନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବା ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ । କୁମ୍ଭୀରଠାରୁ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଜିନ୍ ଆଣି ମଣିଷ ଜିନ୍‌ରେ ରୋପଣ କରିଦେଲେ ମଣିଷ ରକ୍ତର ଅମ୍ଳଜାନ ବହନ କ୍ଷମତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଯିବ । ଏହି ପଦ୍ଧତିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲେ ହୁଏତ ପାରଲୋହିତ ଦୃଷ୍ଟି କ୍ଷମତା ହାସଲ କରିନେବ ମଣିଷ । ହାସଲ କରି ପକେଇବ ପାରସ୍ୱନିକ ଶ୍ରବଣ କ୍ଷମତା । ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତେବେ ଏହା ହେବ ଆମ ପାଇଁ ଏକ ଆଶୀର୍ବାଦ ନା ଅଭିଶାପ ?

ତେଣୁ ଏବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ କେଉଁ କେଉଁ ଗୁଣ ବା ଲକ୍ଷଣ ମଣିଷ ପାଇଁ ବାଞ୍ଛନୀୟ ଏବଂ କଅଣ ଅନାବଶ୍ୟକ କିଏ ହେବ ତା'ର ନିୟାମକ ? ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରଜନନକୁ ପରିହାର କରି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ପ୍ରଜନନ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଅଙ୍କୁଶ ବିହୀନ କ୍ଷମତା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଯଥାର୍ଥ ତ ?

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂକୁ ଏକ 'ଅଶୁଭ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାଫଲ୍ୟ' ବୋଲି ଅଭିହିତ କରାଯିବ । ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ପରେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ହୁଏତ ହେବ ଦ୍ୱିତୀୟ ଭସ୍ମାସୁର । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଦୁରୁପଯୋଗକୁ ଯଦି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେଉ ନାହିଁ, ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେବ ବୋଲି କେଉଁ ନିର୍ଭରତା ଅଛି ?

କିନ୍ତୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଜୀବ-କ୍ଲୋନିଂର ଜନକ ରୂପେ ଅଭିହିତ ଡକ୍ଟର ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ସତର୍କ କରେଇ ଦେଇ କହିଛନ୍ତି, ''ଏହି ଧରଣର ଆବିଷ୍କାର କରିବା ଯୋଗୁ

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମୁଣ୍ଡରେ ଅଠା ବୋଳିବା ଅନ୍ୟାୟ... । ବରଂ ଏହାକୁ କିପରି ସଦ୍‌ମାର୍ଗରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରିବ ତାହା ଏବେ ସମାଜର ଦାୟିତ୍ୱ ।''

ତେବେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ଭଳି ଏକ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରଗତି ସମ୍ଭବ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବାବେଳେ, ମଣିଷ ସମାଜ ଏବେଠାରୁ ସଚେତନ ହୋଇ ଉଠିବା ସ୍ପୃହଣୀୟ । ଜୀବନର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିବା ହିଁ ତାର ଧ୍ୟେୟ ହେବା ଉଚିତ । ଯେଉଁ ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅନଭିଜ୍ଞ, ସେଥିରେ ଅଯଥା ହସ୍ତକ୍ଷେପ କଲେ ନିଜର ବିନାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହିଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପାଇଯିବ ।



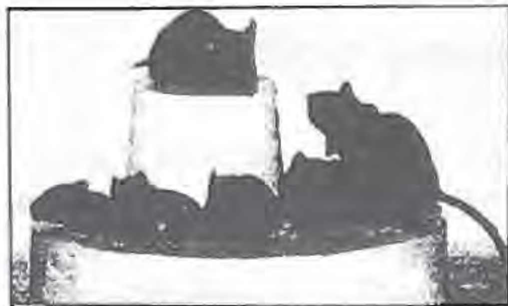
ମୂଷିକକନ୍ୟା କୁମୁଲିନା

୧୯୯୬ ମସିହା ଜୁଲାଇ ୫ ତାରିଖରେ ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ଥିତ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିଲା ଡଲି । ଡଲି ଥିଲା ଏକ ମେଷ ଶାବକ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିଲା ତାକୁ । ତା'ର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଅଣ୍ଡିରା ମେଣ୍ଢାଏବଂ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ଯୌନମିଳନ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା । କହିବାକୁ ଗଲେ ତା'ର ବାପ ଏବଂ ମା' ଉଭୟର ଆଂଶିକ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇଥିଲା ଏକ ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ପହ୍ଳାରୁ ସଂଗୃହୀତ ପରିପକ୍ୱ ଜୀବକୋଷଟିଏ । ଡଲି ମଧ୍ୟ ମାଆ ହୋଇ ସାରିଲାଣି । ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂ ପରେ ବେଶ୍ କିଛି ହଇଚଇ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଗଲା ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲରେ । ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠିଲା ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କର ମନ୍ତ୍ରଣାକକ୍ଷ । ଡଲି ପରେ ମଣିଷ ନୁହେଁ ତ ? ଏହି ଆଶଙ୍କା ଏବେ ଘାରିଛି ସମସ୍ତଙ୍କୁ । ମଣିଷ ଏବେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ନିଜ ମନପସନ୍ଦ ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବ ବୋଲି ହୁଙ୍କାର ଛାଡୁଛି ।

ଡଲି, ମଲି, ପଲି, ଜର୍ଜ, ଚାର୍ଲି, ଜେଫର୍‌ସନ୍, କାଗା, ନୋଟୋ ଆଦି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟିକୁ ସୀମିତ ରୂପ ଦେଇଛି ବିଜ୍ଞାନୀ । ଏହି କ୍ଲୋନ୍ ପରିବାରର ଅନ୍ୟତମ ସଦସ୍ୟ ହେଉଛି କୁମୁଲିନା । କୁମୁଲିନା ପଛରେ ଧାଡ଼ି ବାନ୍ଧିଛନ୍ତି ତାରି ଅନୁରୂପ ଆହୁରି ୫୦ଜଣ । 'କୁମୁଲିନା' ହେଉଛି ଏକ ମାତ୍ର ମୂଷାଛୁଆର ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଦତ୍ତ ନାମ । କୁମୁଲିନା ଓ ଅନ୍ୟ ୫୦ଟି ମଧ୍ୟ ହେଉଛନ୍ତି ମୂଷାଛୁଆ । ଏମାନେ ସମସ୍ତେ କ୍ଲୋନ୍ । ସମସ୍ତେ ସମରୂପ । ସମସ୍ତଙ୍କର ଜାତକରୂପ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମାନ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ମୂଷାର ୫୧ଟି ଅବିକଳ ନକଲ ।

ଆମେରିକାର ହୋନୋଲୁଲୁସ୍ଥିତ ହାୱାଇ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣାରତ ର୍ୟୁଜୋ ୟାନାଗିମାଚିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥିଲା ଉକ୍ତ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ । ଆମେରିକା, ଜାପାନ, ଇଟାଲୀ ଏବଂ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସମ୍ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମ ଏହାକୁ ସାକାର କରିପାରିଛି । ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ସାଫଲ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ମାଇଲ୍‌ଖୁଣ୍ଟ ।

ମାଈ ମୂଷାର ଡିମ୍ବାଶୟକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ 'କୁମୁଲସ୍' ନାମକ କୋଷମାନ । ହୋନୋଲୁଲୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗୋଟିଏ ମାଈ ମୂଷାଠାରୁ କୁମୁଲସ୍ କୋଷକୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ସେହି କୋଷରୁ ବାହାର କରିନେଲେ ତା' ଭିତରେ ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ । ତେଣୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଯୋଗାଇଥିବା ମାଈ ମୂଷାଟି ହେଲା ନ୍ୟଷ୍ଟିଦାତ୍ରୀ ।



ଅନ୍ୟ ଏକ ମାଈ ମୂଷାର ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ । ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରୁ ବାହାର କରିନେଲେ ତାର ନ୍ୟଷ୍ଟି । ଫଳରେ ଡିମ୍ବାଣୁଟି ହୋଇଗଲା ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିହୀନ । ତେଣୁ ଏହି ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଈ ମୂଷାଟି ଯୋଗାଇଦେଲା ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ।

ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ସୂକ୍ଷ୍ମ 'ପିପେଟ୍'ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପ୍ରଥମ ମୂଷାଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ କୁମୁଲସ୍‌କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ମୂଷାର ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଇଦେଲେ । ଫଳରେ ଅନ୍ୟଏକ ମୂଷାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଡିମ୍ବାଣୁଟି ଏକ ଯୁଗ୍ମଜର ପରିଚୟ ବହନ କଲା । ଏକକୋଷୀ ଉକ୍ତ ତଥାକଥିତ ଯୁଗ୍ମଜକୁ କିଛି ସମୟ କର୍ଷଣ କରାଇ ତାକୁ ସେମାନେ ରଖିଦେଲେ ଏକ ତୃତୀୟ ମାଈ ମୂଷାର ଗର୍ଭାଶୟ ଭିତରେ । ତେଣୁ ତୃତୀୟ ମୂଷାଟିର ଗର୍ଭାଶୟ ଥିଲା ଭ୍ରୂଣର ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳ । ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ପାଇଁ ନିୟୋଜିତ ହେଲା ଉକ୍ତ ତୃତୀୟ ମୂଷାର ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଗର୍ଭାଶୟରେ ସଂସ୍ଥାପିତ କୋଷପୁଞ୍ଜ ଥିଲା ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ।

ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷାରେ ୧୬ଟି ମାଈ ମୂଷାଙ୍କ ଗର୍ଭରେ ୧୪୨ଟି ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନିତ କରାଇ ସାଢ଼େ ୮ ଦିନ ଏବଂ ସାଢ଼େ ୧୧ ଦିନର ବ୍ୟବଧାନ ମଧ୍ୟରେ ଗର୍ଭାଶୟ ଖୋଲି ଭ୍ରୂଣର ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା । ବିକଶିତ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ ଭିତରୁ ପାଞ୍ଚଟି ଥିଲେ ଜୀବନ୍ତ ଏବଂ ପାଞ୍ଚଟି ମୃତ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ପରୀକ୍ଷାରେ ଗବେଷକ ବୃନ୍ଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କଲେ ୮୦୦ଟି ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ । ୫୪ଟି ଆଶ୍ରାଦାତ୍ରୀ ମୂଷାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାନିତ କରିଦେଲେ ଓ ସାଢ଼େ ଅଠରଦିନ ଏବଂ ସାଢ଼େ ୧୯ଦିନ ବେଳକୁ ମୂଷାମାନଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟ ଖୋଲି ଭ୍ରୂଣମାନଙ୍କୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ଭ୍ରୂଣମାନଙ୍କ ଭିତରେ ୧୭ଟି ଥିଲେ ଜୀବନ୍ତ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୦ଟି ବଞ୍ଚିରହିଲେ । ଛଅଟି ପ୍ରସବ ପରେ ପରେ ମରିଗଲେ ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣ ମରିଗଲା ଜନ୍ମ ହେବାର ସାତଦିନ ପରେ । ଏହି ଯେଉଁ ଭ୍ରୂଣମାନେ ଜୀବିତ ରହିଗଲେ, ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଯେଉଁ ଭ୍ରୂଣଟି ପ୍ରଥମେ ଭୂମିଷ୍ଠ ହୋଇଥିଲା, ତା'ର ନାମକରଣ କରାଗଲା 'କୁମୁଲିନା' । କୁମୁଲିନାର ଜନ୍ମ ତାରିଖ ହେଉଛି ୩.୧୦.୧୯୯୭ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ମୂଷା ଶାବକମାନେ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ବୟସ୍କ ଅବସ୍ଥାରେ

ପହଞ୍ଚିଲେ । ଅଣ୍ଡିରା ମୂଷା ସହ ମିଳିତ ହୋଇ ଗର୍ଭବତୀ ହେଲେ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ପ୍ରସବ କଲେ । ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ତାନମାନେ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ ସବୁଦିଗରୁ ସୁସ୍ଥ । ତେଣୁ ଡଲିଭଳି କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଜନ୍ମ ନେଇ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ରହୁଥିବାର ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା ।

ତୃତୀୟ ପରୀକ୍ଷାରେ ହୋନୋଲୁଲୁର ଗବେଷକମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଲୋନ୍-ମୂଷାଠାରୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ଜୀବକୋଷ । ଜୀବକୋଷ ଭିତରୁ ବାହାର କରିନେଲେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । ସେହି ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ନମୁନାକୁ 'କୁମୁଲସ୍' କୋଷ ଯୋଗାଇଥିବା ପ୍ରଥମ ମାଈ ମୂଷାର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ନମୁନା ସହ ମିଳାଇ ଚାଲିଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ କୁମୁଲସ୍‌କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଦାତ୍ରୀ ମାଈମୂଷାର ଜାତକରୂପ ଏବଂ କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କ ଜାତକ ରୂପରେ କୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ । ତାହାଛଡ଼ା ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଯୋଗାଇଥିବା ଦ୍ୱିତୀୟ ମାଈ ମୂଷା ଏବଂ 'ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ'କୁ ଗର୍ଭାଶୟରେ ଆଶ୍ରୟ ଦେଇଥିବା ତୃତୀୟ ଗୋଷ୍ଠୀର ମାଈ ମୂଷାଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଜନ୍ମିତ ମୂଷାମାନଙ୍କ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା ନାହିଁ ।

ତା'ପରେ ଗବେଷକମାନେ ଆରମ୍ଭ କଲେ ଚତୁର୍ଥ ପରୀକ୍ଷା । ଉକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରେ କ୍ଲୋନମାନଙ୍କ କୁମୁଲସ୍ କୋଷରୁ ସଂଗୃହୀତ ହେଲା ନ୍ୟଷ୍ଟି । ଏହି ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ନେଇ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା କ୍ଲୋନ୍ ମୂଷା ଶାବକ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସେମାନେ ଜନ୍ମ ଦେଇ ପାରିଛନ୍ତି ତିନିପିଢ଼ିର କ୍ଲୋନ୍ ଅର୍ଥାତ୍ କ୍ଲୋନରୁ – କ୍ଲୋନ୍‌ରୁ – କ୍ଲୋନ୍ ।

ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାରୁ ଏହା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା ଯେ (୧) ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀର ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ପରିପକ୍ୱ କୋଷକୁ ନେଇ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭବ, (୨) କ୍ଲୋନ୍‌ମାନେ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ, (୩) କ୍ଲୋନରୁ କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟିରେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ନାହିଁ ଏବଂ (୪) ମୂଷାମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଭିତ୍ତିରେ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ, ଭବିଷ୍ୟତର କ୍ଲୋନ୍-ପରିବାର ବା କ୍ଲୋନ-ସମାଜର ପରିକଳ୍ପନା ହୁଏତ ଅପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ନୁହେଁ ।

ତେବେ ଏହି ସଫଳତା ପରେ 'ଡଲି' ଏବଂ 'କୁମୁଲିନା' କ୍ଲୋନ୍ ଗୋଷ୍ଠୀର ତଥାକଥିତ ମନୁଷ୍ୟଜନକମାନେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିକୁ ନେଇ ବ୍ୟବସାୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ମନ ବଳେଇଲେଣି । ସେମାନେ ଘୁଷୁରିଠାରେ ମଣିଷର ଜିନ୍ ସ୍ଥାନିତ କରେଇ ମଣିଷ-ଅଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ପଡ଼ିଛନ୍ତି । ଘୁଷୁରି ଅଙ୍ଗ ଏବଂ ମଣିଷ-ଅଙ୍ଗର ଆକାରରେ ବିଶେଷ ପାର୍ଥକ୍ୟ ନାହିଁ । ପୁଣି ଘୁଷୁରି ପ୍ରତି ଥର ପଲେ ଛୁଆ ଜନ୍ମ କରିଥାଏ । ତାହାଛଡ଼ା

ମାଂସ ପାଇଁ ଆମେ ଘୁଷୁରି ପାଳିଥାଉ । ଏହିସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଘୁଷୁରିଠାରେ ମଣିଷ ଅଙ୍ଗର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ କରେଇ ତାକୁ ମଣିଷଠାରେ ଅଙ୍ଗ ପରିରୋପଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି । ତେବେ ଘୁଷୁରି ଜିନ୍‌ରେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ରହିଥାଏ ଏକ ଭୂତାଣୁର ଜିନ୍ । ତେଣୁ ଘୁଷୁରିଠାରୁ ସଂଗୃହୀତ ମଣିଷ ଅଙ୍ଗ ଉକ୍ତ ଭୂତାଣୁ ଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମିତ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ଯାହା ଡର ।

ସେ ଯାହାହେଉ, କୁମୁଲିନାର ଜନ୍ମ ଡଲିର ଜନ୍ମ ଭଳି ଏତେ ଚମକ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିନି । କିନ୍ତୁ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କୁମୁଲିନା ଏବଂ ତା'ର ଭଉଣୀ (?)ମାନଙ୍କର ଜନ୍ମ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବଡ଼ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । କୋଷରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାକୁ ଗବେଷକର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁସାରେ ପରିଚାଳିତ କରେଇବା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏହା ହୁଏତ ଅୟମାରମ୍ଭ । ଏକ ପରିପକ୍ୱ କୋଷ ମୃତ୍ୟୁପଥର ଯାତ୍ରୀ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅପରିପକ୍ୱତା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ବୀଜର ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ବାସ୍ତବିକ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାଫଲ୍ୟ । ଉପଯୁକ୍ତ ଜୀବକୋଷ ନିର୍ବାଚନ, ସନ୍ତୋଷଜନକ ଗବେଷଣା ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ତଥା ଯୋଗ୍ୟତା ସମ୍ପନ୍ନ କୁଶଳୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁଧ୍ୟାନ ଦ୍ୱାରା ମଣିଷର କ୍ଲୋନ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ନୂତନ ଆଶାର ସଞ୍ଚାର ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମଣିଷ-କ୍ଲୋନିଂର ଯୌକ୍ତିକତା ସମ୍ପର୍କରେ ପୁଣି ସୃଷ୍ଟି ହେଲାଣି ନୂତନ ବିତର୍କ ।



ପଦାରେ ପଡ଼ିଲା ଜିନ୍ ଗୁମର - କିଛି ଆଶା, କିଛି ଆଶଙ୍କା

୨୦୦୦ ମସିହା ଜୁନ୍ ୨୬ ତାରିଖ ହେଉଛି ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ଦିବସ । ସେହିଦିନ ଆମେରିକାର 'ନେସନାଲ୍ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍' ନାମକ ସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ ଡକ୍ଟର ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କଲିନ୍‌ସ ଏବଂ ମେରିଲାଣ୍ଡସ୍ଥିତ 'ସିଲେରା ଜିନୋମିକ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ' ନାମକ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଏବଂ ମୁଖ୍ୟ ଡକ୍ଟର କ୍ରେଗ୍ ଭେଣ୍ଟର୍ ମିଳିତ ଭାବେ ଘୋଷଣା କଲେ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟରେ ସେମାନଙ୍କର ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ସାଫଲ୍ୟ । ମଣିଷ ଜିନୋମ୍‌ର ଏକ ଚିଠା ନକଲ ସେମାନେ ଅର୍ପଣ କଲେ ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ବିଲ୍ କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍‌ଙ୍କୁ । ଇଂଲଣ୍ଡର କ୍ୟାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ 'ସ୍ୟାଙ୍ଗର୍ ସେଣ୍ଟର୍' ଥିଲା ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ସେମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟତମ ମୁଖ୍ୟ ସହଯୋଗୀ । ତେଣୁ ଆମେରିକାରେ କ୍ଲିଣ୍ଟନ୍ ଏବଂ ଲଣ୍ଡନ୍‌ର ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଟୋନି ବ୍ଲେୟାର୍ ସମାନ ସମୟରେ ଏହି ଅଭୂତପୂର୍ବ ଘୋଷଣା-ଉତ୍ସବ ପାଳନ କରି ବିଜ୍ଞାନୀଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କୁ ଅଭିନନ୍ଦନ ଜଣାଇଥିଲେ ।

ମଣିଷ ଜିନୋମ୍‌ର ଅନୁକ୍ରମ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ମଣିଷ ଶରୀରର ବିକାଶଧାରାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ଆଣବିକ ପ୍ରଣାଳୀ ବିଷୟରେ ଏଣିକି ସବୁକଥା ଜଣାପଡ଼ିଯିବ । ଜଣାପଡ଼ିଯିବ ମଧ୍ୟ ସୁସ୍ଥ ରହିବା ଏବଂ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ପଡ଼ିବାର ଆଣବିକ ରହସ୍ୟ ।

ଜିନ୍ ହେଉଛି ଜୀବନ ପାଞ୍ଜି :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷରୁ । ଏହି ଜୀବକୋଷଟିକୁ କୁହାଯାଏ ଯୁଗ୍ମଜ ବା ନିଷିକ୍ତ ଡିମ୍ବ । ଯୁଗ୍ମଜରେ ଥାଏ ୨୩ ହଳ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ର । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ୨୩ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଆସିଥାଏ ପିତାଙ୍କଠାରୁ ଓ ଅନ୍ୟ ୨୩ଟି ମାଆଙ୍କଠାରୁ । ପୁରୁଷ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯୌନମିଳନ କାଳରେ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ମିଳିତ ହେଲେ ଗର୍ଭାଧାନ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ଜାତ ହୁଏ ଯୁଗ୍ମଜ । ତେଣୁ ଯୁଗ୍ମଜରେ ଥାଏ ପିତା ଏବଂ ମାତା ଉଭୟଙ୍କଠାରୁ ଆସିଥିବା

ଗୁଣସୂତ୍ର ଏବଂ ଜିନ୍ । ଯୁଗ୍ମଜଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ଏବଂ ଜିନ୍‌ମାନ ଉକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ନକ୍ସା ଯୋଗାଇଦିଏ ଓ ଉକ୍ତ ନକ୍ସାଟା ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦିଏ ବ୍ୟକ୍ତିଟିର ଯାବତୀୟ ଶରୀର ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଧାରା । ପ୍ରଜନନ, ବୃଦ୍ଧି, ବିକାଶ, ବଂଶାନୁକ୍ରମ, ଚୟାପଚୟ, ରୋଗସୃଷ୍ଟି, ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ, ଏପରିକି ମୃତ୍ୟୁଭଳି ସମସ୍ତ ଜୈବ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟାମକ ହେଉଛି ଯୁଗ୍ମଜରେ ଥିବା ଜିନ୍ ସମୂହ । ଯୁଗ୍ମଜ ଜୀବନର ମୂଳଦୁଆ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ଯେଉଁସବୁ ଜିନ୍ ରହିଥାଏ, ସେହିସବୁ ଜିନ୍ ଅବିକଳ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ ଜଣେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀରରେ ଥିବା ପାଖାପାଖି $୧୦^{୧୪}$ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଜୀବକୋଷରେ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଥାଏ ଖୁବ୍ ଦୃଢ଼ଭାବରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଥିବା ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋନିଉକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (ସଂକ୍ଷେପରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.) ଅଣୁ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁଟି ଦୁଇସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ । ଉଭୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରି ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସହ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି ଏକ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳ ବା ଡବଲ୍ ହେଲିକ୍ସ । ଡିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍ ନାମକ ଶର୍କରା ଏବଂ ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳସହ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥାଏ ଚାରିଟି ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ । ଏହି ଯୌଗିକକୁ କୁହାଯାଏ 'ବେସ୍' । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଥିବା ବେସ୍ ଚାରିଟିର ନାମ ହେଲା 'ଆଡ଼ିନିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'A'), 'ଥାଇମିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'T'), ସାଇଟୋସିନ୍ (ସଂକ୍ଷେପରେ 'C') ଏବଂ 'ଗୁଆନିନ୍' (ସଂକ୍ଷେପରେ 'G') । ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂତ୍ରରେ A, T, G, C ମାନ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁକ୍ରମରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି ଯାକ ସୂତ୍ର ଏଭଳି ଭାବରେ ପାଖାପାଖି ରହିଥାଆନ୍ତି ଯେ ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ରର 'A' ସହ ଅନ୍ୟ ସୂତ୍ରର 'T', 'T' ସହ 'A', 'G' ସହ 'C' ଏବଂ 'C' ସହ 'G' ଉଦଜାନ ବନ୍ଧଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । A-T ବା T-A ଏବଂ G-C ବା C-G ଯୋଡ଼ିକୁ କୁହାଯାଏ ବେସ୍-ଯୁଗଳ । ଏକ ରଜ୍ଜୁନିର୍ମିତ ଶିଡ଼ିରେ ରହିଥିବା ସଂଯୋଜକ ପଟା ବା ଫଳି ଭଳି 'ବେସ୍-ଯୁଗଳ' ଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଆନ୍ତି ଦ୍ୱିସୂତ୍ରୀୟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶରେ ।

ଜିନ୍‌ର ଭାଷା :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଥାଏ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଜିନ୍ । ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍‌ରେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥାଏ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ 'ବେସ୍' । A, T, G ଏବଂ C କୁ ଏକ ଚାରିଅକ୍ଷର ବିଶିଷ୍ଟ ଭାଷା ଭାବରେ ଧରି ନିଆଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଜିନ୍‌ର

ନକ୍ସାକୁ ଉପଯୋଗ କରି ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୁଏ ପୁଷ୍ଟିସାର । ପୁଷ୍ଟିସାର ହିଁ ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିଣୀ ଯୌଗିକ । ତେବେ ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକ ଆମିନୋଏସିଡ଼୍‌ମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ ହେଉଥିବାବେଳେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଲେଷଣର ନକ୍ସା ଥାଏ ତା' ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ରେ । କିନ୍ତୁ ଜିନ୍- ନକ୍ସାଟି A, T, G, C, C, G, C, T, A, A .... ଭଳି ବେସ୍ ବିନ୍ୟାସ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥିବାବେଳେ ତା'କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଥାଏ ଗ୍ଲାଇସିନ୍, ଆଲାନିନ୍, ଥ୍ରେଓନିନ୍ .... ଇତ୍ୟାଦି ନାନା ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥିବା ୨୦ ପ୍ରକାର ଆମିନୋଏସିଡ୍ ଦ୍ୱାରା । ଜୀବକୋଷ ଏବଂ ତନ୍ତୁ ଗଠନ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରିଥାନ୍ତି; ଏପରିକି ଜିନ୍‌ର କ୍ରିୟା ବା ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିକୁ ମଧ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି ସେମାନେ । ବ୍ୟକ୍ତିଟି ସଂପର୍କରେ ସମଗ୍ର ଜୈବିକ ତଥ୍ୟ A, T, G ଏବଂ C ଭଳି ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଜିନ୍‌ରେ ।

କିଏ କଳା ହେବ କି କିଏ ଗୋରା ହେବ, କାହାର ଡୋଳା କଳା ହେବ କି କିଏ ହେବ ଚିଲାଆଖିଆ, କାହାର ମୁଣ୍ଡରେ ସିଧା କେଶ ହେବ କି ହେବ କୁଞ୍ଚୁକୁଞ୍ଚିଆ, କାହାକୁ ସିକଲ୍ ସେଲ୍ ରୋଗ ହେବ କି କାହାକୁ ହେବ ଥାଲାସିମିଆ, କାହାକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧରଣର କର୍କଟ ରୋଗ ହେବ କି ଅନ୍ୟ କାହାକୁ ହେବ ଡାଇବେଟିସ୍ – ଏହିଭଳି ଯାବତୀୟ ଶାରୀରିକ ଏବଂ ଆନୁବଂଶିକ ପରିପ୍ରକାଶ ସଂପର୍କିତ ତଥ୍ୟମାନ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଥାଏ ଜିନ୍‌ରେ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ । କିନ୍ତୁ ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ଯାହା ହେଉନା କାହିଁକି, ଜିନ୍‌ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତେ ହେଉନା କାହିଁକି, ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ତାହା ଯେଉଁଠି ଅବସ୍ଥାନ କରୁନା କାହିଁକି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍ A, T, G ଏବଂ C – ଏହି ଚାରିଟି ବେସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ହେଲେ କାର୍ଯ୍ୟଭେଦରେ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ବିନ୍ୟାସରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ପାର୍ଥକ୍ୟ ।

ତେଣୁ ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ଆମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟିକିନିଖି ତଥ୍ୟ A, T, G ଏବଂ C ଭଳି ଅକ୍ଷରରେ ଲେଖା ହୋଇ ରହିଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ । ଆମ ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ ଦୁଇମିଟର । ଏହି ଦୁଇମିଟର ଲମ୍ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଛି ପାଖାପାଖି ତିନି ବିଲିୟନ୍ ବେସ୍ ଯୁଗଳ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ତିନି ବିଲିୟନ୍ ସଂଖ୍ୟକ ବେସ୍‌ର କ୍ରମସଜ୍ଜା ଜଣାପଡ଼ିଗଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ଜାଣିନେଇ

ପାରିଲେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଗୋପନୀୟ 'ଜୀବନ ପଞ୍ଜିକା' ଖୋଲା ପୁସ୍ତକ ସଦୃଶ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ଅନାବୃତ ହୋଇଯିବ ବ୍ୟକ୍ତିର ଜୀବନ ରହସ୍ୟ । ସହଜରେ ବୁଝିବା ନିମନ୍ତେ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି କୌଣସି ଏକ ଜିନ୍‌ର କିୟଦଂଶର ନକ୍‌ସା ।

..........GCCGTTATG CGGAATAAGGCC ATGC..........

ଦୁଇ ମିଟର୍ ଦୀର୍ଘ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ଯଦି କାଗଜ ପୃଷ୍ଠାରେ ସିଧା କରି ପକେଇ ଦିଆଯାଏ ଓ ସେଥିରେ ସମସ୍ତ A, T, G ଏବଂ C ଅକ୍ଷରକୁ ପଢ଼ିବା ଏବଂ ଲେଖିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତେବେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ହିଁ ହେବ ତା'ର ଉପସ୍ଥାପନା । ଯିଏ କେବଳ ଏହି ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ବା ବେସ୍-ଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ିପାରିବାର କୌଶଳ ଜାଣେ, ସେ ଏହାକୁ ପଢ଼ିଚାଲିବ .... G C C G .... – ଏହିପରି ଭାବରେ ମୂଳରୁ ଶେଷଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ବେସ୍ ଅକ୍ଷରକୁ ନେଇ କି ଧରଣର ଶବ୍ଦ ଗଠିତ ହୋଇପାରେ ବା ବିଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦଧାରୀ ଅର୍ଥବ୍ୟଞ୍ଜକ 'ବାକ୍ୟ' ଗଠିତ ହୁଏ, ତାହା ପରକଥା । ଛୋଟ ପିଲାଟିଏ ପାଠପଢ଼ା ଆରମ୍ଭ କଲାବେଳେ ପ୍ରଥମେ ପରିଚିତ ହୁଏ ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ସହ । ଅକ୍ଷର ଚିହ୍ନିସାରିବା ପରେ ତା'କୁ ଶିଖେଇ ଦିଆଯାଏ ଶବ୍ଦ ଏବଂ ବାକ୍ୟ ଗଠନ । ଅକ୍ଷର, ଶବ୍ଦ ଏବଂ ବାକ୍ୟ ସହ ପରିଚିତି ଯୋଡ଼ି ସାରିଲା ପରେ ତା'କୁ କହିଦିଆଯାଏ ବିଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ ଏବଂ ବାକ୍ୟର ଅର୍ଥ ।

ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ୍ କଅଣ ?

ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରଥମେ A, T, G ଏବଂ C ଭଳି 'ଅକ୍ଷର' ଚାରିଟି ସହ ପରିଚିତ ହେଲେ । ତିନି ତିନିଟି ଅକ୍ଷର ସମାହାରରେ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯୋଜନାରେ ଗଠିତ ଜିନ୍ ସଙ୍କେତ ସହ ବା ତଥାକଥିତ 'ଶବ୍ଦ' ସହ ପରିଚିତ ହେଲେ ଏବଂ ପରିଚିତ ହୋଇଗଲେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ 'ବାକ୍ୟ' ବା ଜିନ୍ ସହ । କିନ୍ତୁ ପୂରା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ସମସ୍ତ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ଥିବା ସବୁଯାକ (୩ ବିଲିୟନରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱସଂଖ୍ୟକ) 'ବେସ୍' ଏବଂ ସବୁଯାକ ଜିନ୍‌କୁ ଏ' ଯାବତ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରି ନ ଥିଲେ ସେମାନେ । ମଣିଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ବେସ୍‌ର ବିନ୍ୟାସ ବା ଅନୁକ୍ରମକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା, ତା'କୁ କୁହାଗଲା 'ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ୍' (Human Genome Project) ବା 'ମଣିଷ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ' ।

ଆମେରିକାର ଶକ୍ତି ବିଭାଗ ଏବଂ ନେସ୍‌ନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍ ଅଫ୍ ହେଲ୍‌ଥର ମିଳିତ ସହଯୋଗରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ୧୯୯୦ ମସିହାରେ । ତିନି

ବିଲିୟନ୍‌ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱସଂଖ୍ୟକ 'ବେସ୍' ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏକଲକ୍ଷରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଧାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା । ପ୍ରକଳ୍ପର ସମାପ୍ତି ପାଇଁ ୧୫ ବର୍ଷ ସମୟ ଏବଂ ତିନି ବିଲିଅନ୍ ଡଲାର ବ୍ୟୟ ଅଟକଳ ସ୍ଥିର ହେଲା । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ୧୮ଟି ସହଯୋଗୀ ଦେଶ ସାମିଲ୍ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆମେରିକା, ଇଂଲଣ୍ଡ, ଜର୍ମାନୀ, ଫ୍ରାନ୍‌ସ, ଜାପାନ୍ ଏବଂ ଚୀନ୍‌ର ନାମ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଭାରତ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଆମେରିକାର ସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ସିଲେରା ଜିନୋମ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ନାମକ ଏକ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ଏ' ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲା ୧୯୯୮ ମସିହାରେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସହ ସଂପୃକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ ଯେ ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ସେମାନେ ୯୯.୯୯ ପ୍ରତିଶତ ନିର୍ଭୁଲ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କିରବେ । ଦୁଇଟି ଗୁଣସୂତ୍ରର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ସେମାନେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରିଛନ୍ତି । ତେବେ ଜୁନ୍ ୨୬ ତାରିଖ ସୋମବାର ଦିନ ସେମାନେ ଜିନୋମ୍‌ର ଯେଉଁ ଚିଠା ନକଲ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି, ତାହା ଜିନୋମ୍‌ରେ ଥିବା ବେସ୍ ଗୁଡ଼ିକର ୮୫ ପ୍ରତିଶତର ଚିଠା । କହିବାକୁ ଗଲେ ଏ' ଯାବତ୍ ଜିନୋମ୍‌ର ଶତକଡ଼ା ୨୪ ଭାଗର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ମିଳିଛି ୯୯.୯୯ ପ୍ରତିଶତ ସଫଳତା । ଜିନୋମ୍‌ର ଶତକଡ଼ା ୫୦ ଭାଗର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପ୍ରାୟତଃ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପହଞ୍ଚିଯାଇଛି ଏବଂ ଆସନ୍ତା କେଇବର୍ଷ ଭିତରେ ଏହା ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଯିବ ।

ଅନୁସୃତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରଣାଳୀ :

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ରହିଥିବା ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଅନୁକ୍ରମ ବା କ୍ରମସଜ୍ଜା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ଆଧୁନିକ ପଦ୍ଧତିମାନ ଅନୁସୃତ ହେଉଛି । ପ୍ରଥମେ, ଜୀବକୋଷରୁ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିବା ଦୀର୍ଘ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ 'ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ସନ୍ ଏଣ୍ଡୋନ୍ୟୁକ୍ଲିଏଜ୍' ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି କାଟି ଦିଆଯାଏ । ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହେଉଛି ଏକ ରାସାୟନିକ କତୁରି ସଦୃଶ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ନିର୍ବାଚିତ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ହିଁ କେବଳ ଏହା କାମ କରିପାରେ । ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହେବାଦ୍ୱାରା ତା'କୁ ନେଇ ବେସ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସହଜ । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ସମରୂପ ଏକାଧିକ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରିଦିଆଯାଏ । ଏଭଳି ପଦ୍ଧତିକୁ କୁହାଯାଏ 'ଆମ୍ପ୍ଲିଫିକେସନ୍' । ସର୍ବଶେଷରେ, ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ

'ପ୍ରୋବ୍' ବା ଶଳାକା ସଂଶ୍ଲେଷଣ କରି ପ୍ରୋବ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡରେ ଥିବା ବେସ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଅନୁକ୍ରମ ।

ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡରେ ରହିଥିବା ବେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଯନ୍ତ୍ର । ଉକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରକୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡମାନ ପ୍ରବେଶ କରେଇଦେଲେ ସେ ମନକୁ ମନ ବେସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିପକାଏ, ତା'ର ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦିଏ ଏବଂ A, T, G, C ଇତ୍ୟାଦି 'ଅକ୍ଷର' ସମ୍ବଳିତ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଦିଏ । ପୁଣି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ପ୍ରୋଗ୍ରାମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ ଜିନ୍ କ୍ରିୟାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବାର ସଙ୍କେତ ଓ ଜିନ୍ କ୍ରିୟା ସମାପ୍ତିର ସଙ୍କେତ । ଏହି ସଙ୍କେତ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଥାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ । ତା'ର 'ଲିପି' ବି ସେହି 'A', 'T', 'G', 'C' ଭଳି ବେସ୍‌ର ଅନୁକ୍ରମ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଉପାୟରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକର ଆଦ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରାନ୍ତର ବେସ୍ ଅନୁକ୍ରମର କିଛି ଅଂଶ ଉଦ୍‌ବ୍ୟାପ୍ତ ବା ଉପରମଡ଼ା ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ଉପରମଡ଼ା ଅଂଶର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଦିଏ ଅନ୍ୟ ଏକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର । ତେଣୁ ସର୍ବଶେଷରେ ଉପରମଡ଼ା ଅନୁକ୍ରମକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଓ ସ୍ଥଳବିଶେଷ ରେ ତା'କୁ ବାଦ୍‌ଦେଇ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ନିର୍ଭୁଲ୍ ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଯାଉଛି ଜୀବାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଜୀବାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସହ ଓ ଜୀବାଣୁକୁ ମାରି ସଂଗୃହୀତ ହେଉଛି ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନକଲ । ସେ ଯାହାହେଉ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ପରେ ସବୁଯାକ ଖଣ୍ଡର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସଜେଇ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଉଛି ସମଗ୍ର ଜିନୋମ୍‌ର ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ।

ବିସ୍ମୟକର କୃତି :

ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ସଫଳତାକୁ ଜୈବ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ଏକ ବିସ୍ମୟକର କୃତି ରୂପେ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଦିଆଯାଉଛି । କେହି କେହି ଏହାକୁ 'ଡାର୍‌ଉଇନ୍‌ଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ' କିମ୍ବା 'ମନୁଷ୍ୟର ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ' ଭଳି ଘଟଣା ସହ ତୁଳନା କରିଛନ୍ତି । ନିଜ ବିଷୟରେ ଜୈବରାସାୟନିକ ତଥ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ କରାଇ ଦେବାରେ ଏହି ଯେଉଁ ସାଫଲ୍ୟ ମିଳିଛି, ତାହା ମଣିଷ ମେଧାର ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ମାଇଲ୍‌ସ୍ତମ୍ଭ । ମୁଁ କିଏ,

କଅଣ ମୋ'ର ସ୍ୱରୂପ, ବିଶ୍ୱର ଅନ୍ୟ ଅଧିବାସୀମାନଙ୍କ ସହ ମୁଁ କିପରି ଭାବରେ ସଂପର୍କିତ, ପରିବାରର ଅନ୍ୟ ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ, ମୋ'ଠାରେ କେଉଁଠି ରହିଛି ସାମ୍ୟ ଏବଂ କେଉଁଠି ବ୍ୟତିକ୍ରମ, ବଂଶଗତ ରୋଗକୁ ଉତ୍ତରାଧିକାର ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର ଆଣବିକ ରହସ୍ୟ କଅଣ – ମୋ' ବିଷୟରେ ଏହିଭଳି ଅନେକ ତଥ୍ୟ ମୋ' ନିକଟରେ ଉଦ୍ଭାସିତ ହୋଇଉଠିବ ଓ ତାହା ହୋଇଥିବ ପ୍ରାମାଣିକ ଉପସ୍ଥାପନା । ବିଜ୍ଞାନୀ, ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ବେସ୍-ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଯନ୍ତ୍ର, କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ – ଏମାନଙ୍କର ସମ୍ମିଳିତ ସହଯୋଗରେ ଅନାବୃତ ହୋଇଗଲା ଜୀବକୋଷସ୍ଥିତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. । କହିବାକୁ ଗଲେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁକୁ ଉଲଗ୍ନ କରିଦେଲେ । ଉଲଗ୍ନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଏଣିକି ଧର୍ଷିତା ହେବ କି ତା'ର କୌମାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅକ୍ଷତ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ତା'ର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ସୁରକ୍ଷିତ ରହିବ, ତାହା କେବଳ ପ୍ରମାଣ କରିବ ଭବିଷ୍ୟତ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ସଫଳ ହୋଇଛି ଗୋଷ୍ଠୀ ଉଦ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା । କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣାଗାର ବା ସଂସ୍ଥାର ଏହା ଏକକ କୃତି ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନର ସମ୍ଭାବନା ଊଣା । କାରଣ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟରେ ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଷରେ ଏକାଦିକ୍ରମେ ତିନିଜଣରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦେବାର ନିମୟ ନାହିଁ ।

ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ର :

ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ର ବଡ଼ ବ୍ୟାପକ । ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନେକ ନୀତିଗତ, ଆଚରଣଗତ ତଥା ଆଇନଗତ ସମସ୍ୟା ଉଦ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ମଧ୍ୟ ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରୋଗ ଜାତ ହେବା ମୂଳରେ ରହିଛି ଜିନ୍‌ର ଭୂମିକା । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ଚିହ୍ନଟ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାୟ ଛଅ ହଜାରରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସଂଖ୍ୟକ ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗ, କେତେକ ଧରଣର ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ, କ୍ଷୟବିକୃତି ରୋଗ, କର୍କଟ ରୋଗ ଇତ୍ୟାଦିର କାରଣ ଜିନ୍‌ରେ ନିହିତ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ । ତେଣୁ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ବିଷୟରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଗଲେ କର୍କଟ ରୋଗ, ହୃଦ୍‌ରୋଗ, ମଧୁମେହ, ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ, ଆଲ୍‌ଜିମର୍, ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠିବାତ ଇତ୍ୟାଦି ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବାଟ ଫିଟିଯିବ ।

- ରୋଗ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ରୋଗ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ବିଷୟରେ ଜାଣିନେଇ ହେବ ।

- ଆରୋଗ୍ୟ ହୋଇପାରୁ ନ ଥିବା ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗ ପାଇଁ ଦାୟୀ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜିନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆରୋଗ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ ରୋଗୀଙ୍କୁ । ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ରୋଗିଣା ଜିନ୍‌କୁ ବଦଳା ଯାଇପାରିବ ଏବଂ ମରାମତି କରିଦେଇ ହେବ ।.
- ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଶୁର ଜିନ୍-ଚରିତ୍ର ଜାଣିନେଇ ଦୋଷଯୁକ୍ତ ଜିନ୍ ଥିଲେ ଗର୍ଭପାତ କରାଇବା ନିମନ୍ତେ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବ ।
- ନବଜାତକର ଜାତକ ତିଆରି କରିବା ଭଳି ନବଜାତକର ଜିନ୍-ଜାତକ ତିଆରି କରିବା ନିମନ୍ତେ ପିତାମାତା ମନ ବଳେଇବେ ଓ ଜିନ୍ ଜାତକର ଲେଖା ନିଜକୁ ନ ସୁହାଇଲେ ଉକ୍ତ ସନ୍ତାନ ପ୍ରତି ବୀତସ୍ପୃହ ହୋଇପଡ଼ିବେ ।
- ସ୍ୱାମୀ-ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କର ବରାଦକୁ ଚାହିଁ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତିଆରି କରିଦେବେ ବରାଦୀ ସନ୍ତାନ ।
- ହୃଦ୍‌ରୋଗ ପାଇଁ ଇ.ସି.ଜି. ଏବଂ ମସ୍ତିଷ୍କ ରୋଗ ପାଇଁ ଇ.ଇ.ଜି. ପରୀକ୍ଷା କଲା ଭଳି ନିଜର ରୋଗ ଚରିତ୍ର ବିଷୟରେ ଅବଗତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ସମସ୍ତେ ପକେଟ୍‌ରେ ଧରି ବୁଲିବେ ନିଜ ନିଜର ଜିନ୍- ଲେଖ । ଫଳରେ ଜିନ୍- ଲେଖ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଯିବ ସର୍ବସାଧାରଣରେ ।
- ବ୍ୟକ୍ତିର ଜିନ୍-ଲେଖକୁ ଭିତ୍ତିକରି ବୀମା କଂପାନୀମାନେ ହୁଏତ ହାଙ୍କିବେ ଅଧିକ ପ୍ରିମିୟମ୍ । ରୋଗିଣା ଜିନ୍ ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଲେ ସେଭଳି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ସେମାନେ ବୀମାଭୁକ୍ତ କରାଇ ନ ପାରନ୍ତି ମଧ୍ୟ । ଚାକିରି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏବଂ ବିବାହ ବଜାରରେ ସେଭଳି ବ୍ୟକ୍ତି ବାସନ୍ଦ ପଡ଼ିଯିବେ ।
- ଜିନ୍-ଲେଖକୁ ଭିତ୍ତିକରି ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ତିଆରି ହେବ ନୂଆ ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଔଷଧ । ଜୀବାଣୁ-ଭୂତାଣୁର ଜିନ୍- ଲେଖ ଜାଣିନେଲା ପରେ ପ୍ରତିଷେଧକ ଟିକା ଏବଂ ଔଷଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ସହଜ ହୋଇଯିବ ।

ନୈତିକ ତଥା ଆଇନଗତ ସମସ୍ୟା

ମାନବିକ ଅଧିକାର, ମାନବିକ ମୂଲ୍ୟବୋଧ ଓ ମାନବୀୟ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଭୁଲୁଣ୍ଠିତ ନ ହେବା ହିଁ ଯେ ସମାଜର ସର୍ବନିମ୍ନ ଆବଶ୍ୟକତା, ଏଥିରେ ତ ଦ୍ୱିମତ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଜିନ୍ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଗଲେ ଜିନ୍ ପ୍ରତି କଅଣ ହେବ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ ? ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ –

- ନିଜ ଜିନ୍‌ରେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାର ନା ତାହା ସମାଜ/ସରକାରଙ୍କର ଅଧିକାରଭୁକ୍ତ ?

- ତା' ନିଜକୁ ଅଦଳବଦଳ କରିବା ନିମନ୍ତେ କିଏ କ୍ଷମତାପ୍ରାପ୍ତ ? ସେ, ନା ସରକାର ?
- ଭାବୀ ସନ୍ତାନର ଜିନ୍ ନିର୍ବାଚନ କରିବା ପିତାମାତାଙ୍କର ଇଚ୍ଛାଧୀନ ହେବ କି ? ସେମାନଙ୍କ ଇଚ୍ଛା ଅନୁସାରେ ସନ୍ତାନର ଜିନ୍‌କୁ ବଦଳାଯାଇପାରିବ କି ?
- ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ କୌଣସି ଝିଅକୁ ବିଭା ହେବା ନିମନ୍ତେ କୌଣସି ପୁଅକୁ ଡାକ୍ତର ନିବୃତ୍ତ କରିବା କ'ଣ ନିୟମସଂଗତ ବିବେଚିତ ହେବ ?
- ନିଜର ଜିନ୍‌ଲେଖ ପାଇଁ ରାଜି ନ ହେଲେ, ତାହା କ'ଣ ହେବ ଏକ ଧର୍ତ୍ତବ୍ୟ ଅପରାଧ ?
- ଶିଶୁସନ୍ତାନର ଜିନ୍‌ଲେଖ ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦେବା ନ ଦେବା ବାପମା'ଙ୍କର ଅଧିକାରଭୁକ୍ତ ହେବ କି ନା ?
- ଜିନ୍‌ର ଗୁଣାତ୍ମକମାନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ବା ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ନାଗରିକ ରୂପେ ବିଭକ୍ତ କରାଯିବନି ତ ?
- ଜିନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ବ୍ୟକ୍ତିଟି ଚୋର, ବଦ୍‌ମାସ୍, ଡାକୁ, ଖୁନୀ, ନିଷ୍ଠୁର, ନିର୍ବୋଧ, ସମଲିଙ୍ଗୀ କାମୁକ ଇତ୍ୟାଦି ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲେ ଉକ୍ତ ଚରିତ୍ରକୁ ବଦଳେଇବା ପାଇଁ ହୁଏତ ଚାପ ପଡ଼ିପାରେ । ଉକ୍ତ ଜିନ-ଦୋଷର ଆଳ ଦେଖେଇ ଆତତାୟୀ ନିଜ କୃତ ଅପରାଧରୁ ଅଦାଲତରେ ମୁକୁଳିଯିବ କି ନା ? ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଜିନ୍ ଉପରେ ସବୁଯାକ ଦୋଷ ଲଦିଦେଇ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଦାୟିତ୍ୱରୁ ମୁକ୍ତି ପାଇଯିବ ମଣିଷ ?
- ଜିନ୍-ଚରିତ୍ରଟି ବ୍ୟକ୍ତି-ଚରିତ୍ର ଓ ସଂସ୍କୃତିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବନି ତ ? ଜିନ୍‌ରେ ମେଧା ଅସାମର୍ଥ୍ୟ ବା ମେଧା-ଦାରିଦ୍ର୍ୟର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲେ ଛାତ୍ରମାନେ ହୁଏତ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣପ୍ରତି ବୀତସ୍ପୃହ ହୋଇପାରନ୍ତି ।
- ଜିନ୍-ଲେଖ କ'ଣ ବ୍ୟକ୍ତିର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିଚୟ ? ତାର ଆବେଗ, ଭାବପ୍ରବଣତା, ମେଧା, ବୁଦ୍ଧି, ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ସତ୍ତା ଇତ୍ୟାଦି କ'ଣ ଅବିକଳ ଭାବରେ ରୂପାୟିତ ହୋଇପାରିବ ଜିନ୍-ଲେଖରେ ?
- ଜିନ୍-ନକ୍ସା ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଅନାବୃତ ହୋଇଗଲେ ମଣିଷ ହୁଏତ ଅଧିକ ଅଦୃଷ୍ଟବାଦୀ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ତା'ର ଉତ୍କଣ୍ଠା ଏବଂ ଉଦ୍‌ବେଗ ଯୋଗୁ ସେ ଆଦରି ନେଇପାରେ ଆତ୍ମହତ୍ୟାର ପଥ ।
- ଜିନ୍-ମାନଚିତ୍ରକୁ ଉପଯୋଗ କରିବାରେ ସମାଜ, ସରକାର ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନୀଗୋଷ୍ଠୀ ପାତର ଅନ୍ତର କରିବେନି ତ ? ଏହାଫଳରେ ପ୍ରିୟାପ୍ରୀତି ତୋଷଣକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ମିଳିଯିବନି ତ ?

- ମଣିଷ ଏକ ଜିନ୍‌ର ସମାହାର ନା ସେ ଏକ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ? ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଖଞ୍ଜିଦେଇ ନୂତନ ମଣିଷଟିଏ ତିଆରି କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଗଲେ, ଉକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ କ'ଣ ଦିଆଯାଇପାରିବ ବ୍ୟକ୍ତିର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ?

କୁହାଯାଉଛି ଯେ, ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ସଫଳତା ମିଳିଛି ତାହା ହେଉଛି 'ଉପକ୍ରମ'ର ଉପକ୍ରମଣିକା ମାତ୍ର । ଜୀବନ ପୁସ୍ତକର ସମସ୍ତ ରହସ୍ୟ ଉଦ୍‌ଘାଟିତ ତଥା ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ମଧ୍ୟ ତା'ର ବ୍ୟାବହାରିକ ଦିଗନ୍ତ ବିଷୟରେ ଏବେ ସବିଶେଷ ଧାରଣା କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏହା ମଣିଷ ସମାଜର ବିଲୟ ପଥ ସାବଲୀଳ କରିଦେବନି ତ ? ମଣିଷ ଜାତିର ବିଲୟ ହୋଇଗଲେ କ'ଣ ପୁଣିଥରେ ନୂଆକରି ଆରମ୍ଭ ହେବ ବିବର୍ତ୍ତନର ଧାରା ? ତେଣୁ ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ କୌଣସି ଆଶଙ୍କାକୁ ଅମୂଳକ ବୋଲି କହିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଯୌକ୍ତିକ । ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ଭାବୀ ପରିଣତି ବିଷୟରେ କିଏ ଅବା କଳନା କରିପାରିବ ଆଜିଠାରୁ ?



ମଣିଷ-ଭ୍ରୂଣ କ୍ଲୋନିଂର ପହିଲି ତିଥି

''ସେଗୁଡ଼ିକ ଥିଲେ କେତୋଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ବିନ୍ଦୁଭଳି । ତଥାପି ସେମାନେ ବହନ କରିଥିଲେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି । ମାସ ମାସ ଧରି ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥିଲା ଆମର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା । ସବୁଦିନ ପରି ୨୦୦୧ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ୧୩ ତାରିଖଦିନ ମଧ ଆଡ଼ଭାନ୍ସ ସେଲ୍ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଗବେଷଣାଗାର ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କଲୁ ଆମେ । ସବୁଦିନ ପରି ସେଦିନ ମଧ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଆଖି ଥୋଇଲୁ । କିନ୍ତୁ କଅଣ ସବୁ ଦେଖୁଛୁ ଆମେ ! ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଉ ନ ଥିବା କେତୋଟି ବିଭାଜିତ କୋଷିକା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତଳେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇ ଉଠିଲା । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତାହା ହୁଏତ ଅର୍ଥହୀନ 1 କିନ୍ତୁ ଆମ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ଖୁବ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ । ଆମ ବିଚାରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ନ୍ୟଷ୍ଟି ପରିରୋପଣ (nuclear transplantation) ପଦ୍ଧତିରେ ବା କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟ ସର୍ବପ୍ରଥମ ମଣିଷ-ଭ୍ରୂଣ !

''ଭାଗ୍ୟ ଅନୁକୂଳ ହେଲେ ଉକ୍ତ ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣକୁ ମନେଇବାରେ ଆମେ ସଫଳ ହୋଇପାରିବୁ । ଆମ କଥାମାନି ସେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଚାଲିବ । ସୃଷ୍ଟି କରିପକାଇବ ପୋଲା ଗୋଲକ । ଗୋଲକ ଧାରଣ କରିଥିବ ଶହେ ପାଖାପାଖି କୋଷିକା । ତାହା ହିଁ ହେବ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ (blastocysts) । ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍‌ରୁଆମେ ସଂଗ୍ରହ କରିବୁ 'ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍' ବା କାଣ୍ଡକୋଷିକା । କାଣ୍ଡକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଉପଯୋଗ କରି ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା, ପେଶୀ କୋଷିକା, ହୃତ୍‌କୋଷିକା ଆଦି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାତିର କୋଷିକାମାନ ଜାତ କରାଇବୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ । ନାନା ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ ।

''ଆମର ଏହି ଆଶା କିନ୍ତୁ, ଆଶାରେ ହିଁ ରହିଗଲା । ଆମର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ଯେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଭ୍ରୂଣ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଛଅଟି କୋଷିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣରେ ପରିଣତ ହେଲା ପରେ କୋଷିକା ବିଭାଜନ ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲା । ଏହିଭଳି ଅନ୍ୟ ଏକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଆମେ ମଣିଷ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟରେ ପରିଣତ କରାଇବାରେ ସଫଳତା ପାଇଥିଲୁ । ଡିମ୍ବାଣୁ ସମାୟନ ପାଇଁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଡିମ୍ବାଣୁ ଅସମାୟନ ପଦ୍ଧତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟରେ ।

''ଆମ ବିଚାରରେ ଆମର ଏହି ସଫଳତା ଥିଲା ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ନୂତନ ଯୁଗର ପ୍ରଭାତ; ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ।

''ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ (therapeutic cloning) ଏବଂ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ (reproductive cloning)ରେ ରହିଛି ମୌଳିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ । ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ରୋଗୀର ନିଜ ଶରୀର କୋଷିକାରୁ ଆନୁବଂଶିକ ଉପାଦାନ (genetic materials) ବା ଗୁଣସୂତ୍ରମାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ସେଥିରୁ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ଆଇଲେଟ୍ କୋଷିକା (islet cells) ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ଡାଇବେଟିସ୍ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା କରିହେବ ତ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ମସ୍ତିଷ୍କରୋଗ ଏବଂ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡର ରୋଗରେ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣକୁ ନାରୀର ଗର୍ଭାଶୟରେ ସ୍ଥାପନ କରି ଜନ୍ମ ଦେଇହେବ ଏକ କ୍ଲୋନିତ୍-ଶିଶୁକୁ (cloned-baby) । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଗର୍ଭିଣୀ ଏବଂ ଗର୍ଭ ଉଭୟଙ୍କ ପାଇଁ ସମସ୍ୟାବହୁଳ । ତେଣୁ ପ୍ରୋକ୍ତ କ୍ଲୋନିଂ ସହ ଜଡ଼ିତ ନିରାପତ୍ତା ଏବଂ ରୀତିନୀତି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମାହିତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଥିପାଇଁ ନିଷିଦ୍ଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଜାରି ରଖିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ।

''କିନ୍ତୁ ବଡ଼ ବିଡ଼ମ୍ବନାର ବିଷୟ ଯେ 'ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ'ର ପ୍ରବକ୍ତାମାନେ ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ 'ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ରୂପେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ତଦନୁରୂପ ସ୍ୱୀକୃତି ଦାବି କରୁଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ହେଲା ଯେ ବନ୍ଧ୍ୟା ଦମ୍ପତିମାନେ ମଧ୍ୟ ରୋଗୀ । ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ ଭଳି ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଏକ ଉପଚାର ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ରହିଲା କେଉଁଠି ବୋଲି ପ୍ରଶ୍ନ କରୁଛନ୍ତି ସେମାନେ ।

ଆମ ଦ୍ୱାରା ଅନୁସୃତ ପଦ୍ଧତି :

''୨୦୦୧ ମସିହାର ଆଦ୍ୟ ଭାଗରେ ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ କରିଦେଲୁ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ଏକ ସବିଶେଷ ରୂପରେଖ ଆମେ ଉପସ୍ଥାପନ କଲୁ ଗବେଷଣାର ରୀତିନୀତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଗଠିତ କମିଟିର ସମ୍ମୁଖରେ । ଆଇନଜ୍ଞ, ପ୍ରଜନନ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ସମାଜ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ନିରପେକ୍ଷ ନୀତି ନିର୍ଦ୍ଧାରକ ଉକ୍ତ କମିଟିର ସଭ୍ୟ ଥିଲେ । କମିଟିର ମୁଖ୍ୟ ଥିଲେ ରୋନାଲ୍ଡ୍ ଏମ୍.ଗ୍ରୀନ୍ । ଡାର୍ଟମାଉଥ୍ କଲେଜ ସହ ସଂଲଗ୍ନ ଏଥିକ୍ସ୍ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ (Ethics Institute)ର ସେ ଥିଲେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ।

''ରୀତିନୀତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କମିଟିର ସ୍ୱୀକୃତି ମିଳିଗଲା ପରେ ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀ ଏବଂ କ୍ଲୋନିଂ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କୋଷିକାଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଗ୍ରହୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ସନ୍ଧାନ ନେଲୁ ଆମେ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିଟି ବେଶ୍ ସହଜ ଆଉ ସରଳ ମାଲୁମ୍ ପଡୁଥିଲେ ମଧ ଏହାର ସଫଳତା ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ବହୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ବିଭାବ ଉପରେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ବିଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର ଜ୍ଞାନ ମଧ ଅପରିପକ୍ୱ । ତେବେ, ମୌଳିକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସ୍ଥାନାନ୍ତର (nuclear transfer) ପଦ୍ଧତିରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେଇ ଦିଅନ୍ତି ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛୁଞ୍ଚିଟିଏ । ଉକ୍ତ ଛୁଞ୍ଚି ସାହାଯ୍ୟରେ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ଥିବା ଆନୁବଂଶିକ ଉପାଦାନକୁ ଶୋଷଣ କରି ବାହାର କରିଦିଆଯାଏ । ତା' ପରେ ଦାତାର କୋଷିକାରୁ ସଂଗୃହୀତ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଭର୍ତ୍ତି କରିଦିଆଯାଏ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରକୁ । ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଦାତାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ଉଷ୍ମାୟନ କରାଇବା ଫଳରେ ତାହା ବିଭାଜିତ ହୋଇ ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ ।

''ଇଚ୍ଛୁକ ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀ ଏବଂ କୋଷିକାଦାତାମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆମେ ପ୍ରକାଶ କଲୁ ଏକ ବିଜ୍ଞାପନ । ନିଜର ନାମ ଗୋପନ ରଖି ଆମ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ ଜଣାଇଲୁ । ଅନ୍ତତଃ ଗୋଟିଏ ସନ୍ତାନର ଜନନୀ ହୋଇଥିବା ୨୪ରୁ ୩୨ ବର୍ଷ ବୟସ୍କା ମହିଳାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ହିଁ ଉକ୍ତ ବିଜ୍ଞାପନଟି ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ଯେଉଁମାନେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ବିଜ୍ଞାପନ ପଢ଼ି ଆମ ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ କେବଳ ବନ୍ଧ୍ୟା ଦମ୍ପତିଙ୍କ ସ୍ୱାର୍ଥ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ନିମନ୍ତେ ହିଁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଦାନ କରିବାରେ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । କିନ୍ତୁ, ଆମର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି । ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଭ୍ରୂଣ ଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁ ମହିଳାମାନେ ସମ୍ମତି ପ୍ରଦାନ କଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେଜଣଙ୍କୁ ଆମେ ଏଥିପାଇଁ ନିର୍ବାଚନ କଲୁ ।

''ନିର୍ବାଚନ ପୂର୍ବରୁ ସେମାନଙ୍କର ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶାରୀରିକ ଏବଂ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା । ସେମାନେ କୌଣସି ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ କି ନା ସେସମ୍ପର୍କିତ ଅନୁଧାନ କରାଗଲା ମଧ । ବଛାବଛି ପରେ ସବୁଦିଗରୁ ଉପଯୋଗୀ ୧୨ଜଣ ମହିଳାଙ୍କୁ ଡିମ୍ବାଣୁ-ଦାତ୍ରୀ ରୂପେ ଚିହ୍ନଟ କଲୁ ଆମେ । ଇତ୍ୟବସରରେ କେତେଜଣ ବେନାମୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିନେଲୁ ସେମାନଙ୍କର ଚର୍ମତନ୍ତୁ । ଚର୍ମତନ୍ତୁରୁ ଫାଇବ୍ରୋବ୍ଲାଷ୍ଟ

ବା ସୂତ୍ରପ୍ରସୂକୋଷିକା ଆହରଣ କରି ସେଥରୁ କ୍ଲୋନିଂ ନିମନ୍ତେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଥିଲା ଆମର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ସୂତ୍ରପ୍ରସୂକୋଷିକାଦାତାମାନେ ମଧ୍ୟ ଥିଲେ ସୁସ୍ଥ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମଧୁମେହ କିମ୍ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଆକ୍ରାନ୍ତ ରୋଗୀ । କାରଣ ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂର ପ୍ରଭାବ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ମଧ୍ୟ ଥିଲା ଆମର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

''୨୦୦୧ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସରେ ପଥମ କ୍ଲୋନିଂ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀମାନଙ୍କର ଋତୁଚକ୍ରକୁ ଚାହିଁ ଆମେ ପରୀକ୍ଷଣ ଦିବସ ସ୍ଥିର କରୁଥିଲୁ । ସେମାନଙ୍କୁ ରଖାଯାଇଥିଲା ହର୍‌ମୋନ୍ ଇଞ୍ଜେକ୍‌ସନ ଚିକିତ୍ସାରେ । କିଛିଦିନର ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ରହିବା ଯୋଗୁ ପ୍ରତି ଋତୁଚକ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ୧୦ ପାଖାପାଖି ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟିକରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିଲା ।

''ଆମେ ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ତାହା ଭିତରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅପସାରଣ କରିଦେଲୁ । ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରେଇଦେଲୁ ସୂତ୍ରପ୍ରସୂ କୋଷିକା ଭିତରୁ ସଂଗୃହୀତ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ । ପ୍ରଥମ ଉଦ୍ୟମରେ ସୂତ୍ରପ୍ରସୂକୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବାର ଆଂଶିକ ସୂଚନା ଦେଲା ସିନା, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଦୁଇଟି କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଆମେ କେତେକ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରକୁ ଅନୁପ୍ରବେଶ କରେଇଦେଲୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କ୍ୟୁମ୍ୟୁଲସ୍ କୋଷିକା । କ୍ୟୁମ୍ୟୁଲସ୍ କୋଷିକାମାନ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ସୁରକ୍ଷା ଏବଂ ପୁଷ୍ଟି ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର । ତେଣୁ, ତା ଭିତରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବାହାର ନ କରି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କୋଷିକାଟିକୁ ହିଁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଇପାରେ ।

''ସର୍ବଶେଷରେ, ସାତଜଣ ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀମାନଙ୍କଠାରୁ ୭୧ଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବାରେ ଆମକୁ ସଫଳତା ମିଳିଲା । ୭୧ଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟରୁ ୮ଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରକୁ ଆମେ କ୍ୟୁମ୍ୟୁଲସ୍ କୋଷିକା ଭର୍ତ୍ତି କରିଥିଲୁ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଚାରିକୋଶିଆ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଦ୍ୟଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବାବେଳେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପରିଣତ ହୋଇଥିଲା ଷଡ଼କୋଷିଆ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଦ୍ୟଭ୍ରୂଣରେ । ଏହାପରେ ଅଧିକ ବିଭାଜନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲାନି ।

ଅସମାୟିତ ଜନନ ବା ପାର୍ଥେନୋଜେନେସିସ୍

''କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଅସମାୟିତ ଜନନ (parthenogenesis) ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ କି ନା, ସେ ବିଷୟ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ମଧ୍ୟ ଆଗ୍ରହୀ

ହୋଇଉଠିଲୁ । ଏହି ଅସମାୟିତ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମଣିଷର ଡିମ୍ବାଣୁଟି ଶୁକ୍ରାଣୁ କିମ୍ବା ଦାତାକୋଷିକାର ନ୍ୟଷ୍ଟିଦ୍ୱାରା ସମାୟିତ ନ ହୋଇ ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଆଦ୍ୟ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମଣିଷର ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁ ହେଉଛି ଅର୍ଦ୍ଧକୋଷିକା । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଜୀବକୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥିବାବେଳେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ଏହାର ଅଧା ବା ୨୩ । ଫଳରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରୁ ଜାତ ଯୁଗ୍ମଜରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ୯୨ ନ ହୋଇ ୪୬ରେ ରହିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ, କୋଷିକାର ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଡିମ୍ବାଣୁଟି ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥା ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଉଥିବାବେଳେ ବେଶ୍ ବିଳମ୍ବରେ ହିଁ ଏଥିରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ୨୩ ହୋଇଯାଏ ସିନା, ଏହା ପୂର୍ବରୁ ସେଥିରେ ଥାଏ ୪୬ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର । ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ୨୩ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଯଦି ଉକ୍ତ କୋଷିକାକୁ ସକ୍ରିୟ କରି ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ତାହା ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମଜ ରୂପେ କ୍ରିୟା କରିପାରେ । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ଅସମାୟିତ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

''ଅସମାୟିତ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟର୍ କାଣ୍ଡ କୋଷିକାମାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ସେଥିରୁ ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀ ରୋଗୀ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା, ହୃଦ୍‌କୋଷିକା, ଆଇଲେଟ୍ କୋଷିକା, ରକ୍ତ କୋଷିକା ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଙ୍ଗ କୋଷିକା ଜାତ କରାଇ ରୋପଣ କଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ରୋଗୀର ନିଜ କୋଷିକାସୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ସେଥିପ୍ରତି ରୋଗୀର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ । ତେଣୁ, ପରିରୋପିତ କୋଷିକା ରୋଗୀର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ନ ଥାଏ ।

''ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ କୌଣସି ମହିଳାଙ୍କ ନିଜ ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ତାକୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ସକ୍ରିୟ କରାଇ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟରେ ପରିଣତ କରିଦିଆଯିବ । ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟରୁ ସଂଗୃହୀତ କାଣ୍ଡକୋଷିକାର ଉପଯୋଗୀ ଅଭିବର୍ଦ୍ଧକ ଉପାଦାନ (growth factors) ଗୁଡ଼ିକର ସାହାଯ୍ୟରେ ସହଜରେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ ହୃତ୍‌ପେଶୀ କୋଷିକା । ତା'ପରେ ଉକ୍ତ ହୃଦ୍‌କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ମହିଳାଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ଅଞ୍ଚଳରେ ରୋପଣ କରିଦେଲେ ତାଙ୍କର ହୃଦ୍‌ପିଣ୍ଡ ସୁସ୍ଥ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବ । ଆଣ୍ଡ୍ରୋଜେନେସିସ୍ (androgenesis) ନାମକ ଅନୁରୂପ ଏକ ପଦ୍ଧତି

ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇପାରେ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ପାଇଁ । ଏଥିପାଇଁ ଟିକିଏ ଜଟିଳ କଳାକୌଶଳ ଲୋଡ଼ା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଇଦିଆଯିବ ପୁରୁଷର ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରାଣୁରୁ ସଂଗୃହୀତ ଗୁଣସୂତ୍ର । ତା'ପରେ ସେଥିରୁ ସୃଷ୍ଟ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ ନେଇ ତା'ର କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ବିକାଶ କରାଯାଇପାରିବ ଶୁକ୍ରାଣୁଦାତା ପୁରୁଷଙ୍କ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ କୋଷିକା ।

ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସକ୍ ଭଳି ଭୌତିକ ଉଦ୍ଦୀପକ ସାହାଯ୍ୟରେ ମୂଷା ଏବଂ ଠେକୁଆର ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ସକ୍ରିୟ କରାଇ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମୂଷାର ଏଭଳି ଅସମାୟିତ ଜନନରୁ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣର କାଣ୍ଡ କୋଷିକାରୁ ସ୍ନାୟୁ କୋଷିକା ଏବଂ ପେଶୀ କୋଷିକା ବିକାଶ କରାଇବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି ହାର୍ଭାର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗବେଷିକା ଏଲିଜାବେଥ୍ ଜେ. ରବର୍ଟସନ୍ ।

''ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର ଅସମାୟିତ ଜନନ ପରୀକ୍ଷଣରେ ଆମେ ୨୨ଟି ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଦୀପିତ କରାଇଥିଲୁ । ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଚାର୍ଜିତ ପରମାଣୁର ମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା । କର୍ଷଣପାତ୍ର (culture dishes) ମଧ୍ୟରେ ପାଞ୍ଚଦିନ ଧରି କର୍ଷଣ କରାଇବା ପରେ ଛଅଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ ଭଳି ଅବସ୍ଥାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା ଭିତରେ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ପ୍ରଦାନ କରୁଥିବା ତଥାକଥିତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ (inner cell mass) ରହିଥିବା ଭଳି ସ୍ୱଷ୍ଟ ସୂଚନା ମିଳିଲା ନାହିଁ ।

ମଣିଷ-ଭ୍ରୂଣ ଆମେ ସୃଷ୍ଟି କଲୁ କାହିଁକି ?

''ଅସମାୟିତ ଜନନ ପଦ୍ଧତି'' ଅବଲମ୍ବନ କରି ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ବା 'କୋଷିକା ଉପଚାରର ଶୁଭ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଅବଲୋକନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଖୁବ୍ ଉତ୍ସୁକ ହୋଇପଡ଼ିଛୁ ଆମେ । ଏହା ସଫଳ ହେଲେ ବହୁ ଦୂରାରୋଗ୍ୟ ରୋଗୀଙ୍କର ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣ ସାଧିତ ହୋଇ ପାରିବ ବୋଲି ଆମେ ଆଶା ବାନ୍ଧିଛୁ । ଏବେ ଆମର ଦୃଷ୍ଟି କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହୋଇଛି ସ୍ନାୟୁ ତନ୍ତ୍ରରୋଗ ଏବଂ ହୃଦ୍‌ରକ୍ତନଳୀ ତନ୍ତ୍ର ରୋଗ, ମଧୁମେହ, ଅଟୋ ଇମ୍ୟୁନ୍ (ସ୍ୱନିର୍ବେଶ୍ୟ) ବିକୃତି ଏବଂ ରକ୍ତ ତଥା ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ସମ୍ପର୍କିତ ରୋଗଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ।

''କ୍ଲୋନିତ ଭ୍ରୂଣରୁ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ବିକାଶ କରାଇବାରେ ଆମକୁ ସଫଳତା ମିଳିଗଲେ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡର ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଥିବା ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ସ୍ଥାନରେ ରୋପଣ କରାଯାଇପାରିବ ଗବେଷଣାଗାରରେ ବିକଶିତ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା । ସେହିପରି ମସ୍ତିଷ୍କ

କୋଷିକା ସମ୍ପର୍କିତ ପାର୍କିନସନ୍ ରୋଗ, ଷ୍ଟ୍ରୋକ୍, ଏପିଲେପ୍‌ସି ବା ଅପସ୍ମାର ଏବଂ ଆଲଜିମର୍ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ମଧ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷିକା ରୋପଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ।''

''କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ବିକଶିତ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟସ୍ଥିତ ଆଇଲେଟ୍ କୋଷିକା (ବି-କୋଷିକା) ରୋପଣ କରିଦେଲେ ତାହା ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରି ଆରୋଗ୍ୟ କରିଦେବ ମଧୁମେହ । ସେହିପରି ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ହୃଦ୍‌ରୋଗରେ ମଧ୍ୟ ରୋପିତ ହେବ ହୃଦ୍‌କୋଷିକା । ରକ୍ତକୋଷିକା ଏବଂ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା କୋଷିକାର ବିକାଶ କରାଇ ରକ୍ତ ରୋଗ ଏବଂ ରକ୍ତ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାକୁ ସୁଗମ କରାଯାଇପାରିବ । ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କୋଷିକା ସଞ୍ଚାରଣ କରାଇ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରରେ ଫେରେଇ ଅଣାଯିବ ସ୍ୱାଭାବିକତା । ଫଳରେ ମଲ୍‌ଟିପ୍‌ଲ୍ ସ୍କ୍ଲେରୋସିସ୍ (multiple sclerosis) ଏବଂ ରିଉମାଟଏଡ୍ ଆରଥ୍ରାଇଟିସ୍ ଭଳି ନିଜ କୋଷିକା ବିରୋଧରେ ନିଜ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ରର ବିଦ୍ରୋହଜାତ ସମସ୍ୟା ସମାହିତ ହୋଇଯିବ ।''

''ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଗୋରୁମାନଙ୍କ ଉପରେ ଆମେ କ୍ଲୋନିଂ ପରୀକ୍ଷା ଚଳେଇ ସଫଳତା ପାଇଛୁ । ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ତନ୍ତ୍ର ସୂଚାରୁରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି ଆମ ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋନିତ ୨୪ଟି ଜିଅନ୍ତା ଗୋରୁଗାଈଙ୍କଠାରୁ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଗାଈ ସୁସ୍ଥ ବାଛୁରିଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ଦେଇପାରିଛନ୍ତି ।''

''କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟ କୋଷିକା ଦାତାକୋଷିକାର ବୟସକୁ ଚାହିଁ ଏକ ବୟସ୍କ କୋଷିକା ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକାଶ ପାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ଆମ ପରୀକ୍ଷାରେ ଆମେ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ନାହୁଁ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଜାତ ବାଛୁରି କୋଷିକାର ଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ଟେଲୋମିୟର୍ (telomeres) ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଜାତ ବାଛୁରି କୋଷିକାର ଟେଲୋମିୟର୍‌ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନ ରହିଥିବାର ପ୍ରମାଣ ପାଇଛୁ ଆମେ । ତେଣୁ କ୍ଲୋନିତ ବାଛୁରି ଦୀର୍ଘାୟୁ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ବରଂ ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ବିକଶିତ କୋଷିକା ଅଧିକ 'ତରୁଣ' ହୋଇଥିବାରୁ ବୟସ୍କ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତାହା ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ।

ସଂପ୍ରତି ଆମେ ଆମର ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପରୀକ୍ଷଣ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିଛୁ । ନ୍ୟଷ୍ଟି ରୋପଣ ପଦ୍ଧତି କିମ୍ବା ଅସମାୟିତ ଜନନ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ ଦ୍ୱାରା ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣ

ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଆମର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ମଣିଷ-ଭ୍ରୂଣରୁ ସଂଗୃହୀତ କରାଯାଇ ପାରିବ କାଣ୍ଡକୋଷିକା । କାଣ୍ଡ କୋଷିକାରୁ ବିକଶିତ ହେବ ଶରୀରର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କୋଷିକାମାନ । ଫଳରେ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏକ ନୂତନଯୁଗର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିବ । ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣ ଏବଂ କାଣ୍ଡକୋଷିକା ଉପରେ ହିଁ ଏବେ ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳର ଦୃଷ୍ଟି ନିବଦ୍ଧ । ଏଭଳି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ସର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିନିଯୋଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନେ ଅତୀବ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇ ପଡ଼ିଛନ୍ତି ।

ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟିରେ ଅଗ୍ରଣୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଆମେରିକାର ମାସାଚୁସେଟ୍‌ସ୍ଥିତ ଆଡ଼ଭାନ୍‌ସଡ୍ ସେଲ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ଜୋସ୍ ବି.ସାଇବେଲ୍ଲି (Jose B. Cibelli), ରବର୍ଟ ପି. ଲାଞ୍ଜା (Robert P.Lanza) ଏବଂ ମାଇକେଲ୍ ଡି.ୱେଷ୍ଟ (Michael D. West) ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ହିଁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନୁସୃତ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ।

ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି ' ଦି ଜର୍ଣ୍ଣାଲ ଅଫ୍ ରିଜିନରେଟିଭ୍ ମେଡିସିନ୍ (e-biomed : The Journal of Regenerative Medicine) ନାମକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାର ୨୦୦୧ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୨୫ ସଂଖ୍ୟାରେ ।



ବିବାଦ ଘେରରେ ମଣିଷ-ଭ୍ରୂଣର କ୍ଲୋନିଂ

ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏକ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରବଳ ଦାବି ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଉଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ପ୍ରବଳ ବିରୋଧ । ତେବେ, କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗର କୋଷିକା ସୃଷ୍ଟି କରାଇ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସାରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ବିନିଯୋଗ କରାଇବା ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁ ଯୁକ୍ତି କରାଯାଉଛି, ସେଥିପ୍ରତି ଅନେକ ଅନୁକୂଳ ମତ ପୋଷଣ କରୁଛନ୍ତି । ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ ଦୂରୀକରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ (reproductive cloning) ମାଧ୍ୟମରେ ମଣିଷ ଶିଶୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସାଂପ୍ରତିକ ମାନସିକତାରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇପାରୁନାହିଁ । ତେଣୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ରୋଗ ଚିକିତ୍ସା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ (therapeutic cloning) ପ୍ରଚେଷ୍ଟାକୁ ଆମେ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା କି ? ଅବଶ୍ୟ କ୍ଲୋନିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁ ନୈତିକ, ଆଧ୍ୟାତ୍ମିକ ଏବଂ ବୃତ୍ତିଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବାରେ ଲାଗିଛି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ମଧ୍ୟ ଏତେ ସହଜ ନୁହେଁ । କ୍ଲୋନିଂକୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ନିମନ୍ତେ ଆମକୁ ହୁଏତ ନୈତିକତାର ସଂଜ୍ଞା ବଦଳେଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ପୋଷଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏକ ସହିଷ୍ଣୁ ମନୋଭାବ । ତେବେ, ଏ' ପ୍ରସଙ୍ଗକୁ ନେଇ ମୁଣ୍ଡ ଟେକୁଥିବା କେତୋଟି ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ସଂପର୍କରେ ଏଠାରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଉଛି ।

(୧) କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଜୀବଟିର ନୈତିକ ମର୍ଯ୍ୟାଦା କ'ଣ ?

କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଅପସାରଣ କରିନେଇ ତା' ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଦିଆଯାଏ ଏକ କାୟିକ କୋଷର କେବଳ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ । କାୟିକ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଡିମ୍ବାଣୁଟି ଯୁଗ୍ମଜ ଭଳି କ୍ରିୟା କରିଥାଏ । ଏହାକୁ ନେଇ ଗର୍ଭାଶୟ ଭିତ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଦେଲେ ତାହା ପ୍ରାକୃତିକ ଯୁଗ୍ମଜ ସଦୃଶ ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ବିକାଶ ଲାଭ କରି ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଜୀବରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଜନ୍ମ ନେଇପାରେ । ଏହା ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା 'ଡଲି' ନାମ୍ନୀ ମେଣ୍ଢାଛୁଆ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୧୯୯୬ ମସିହାରେ । ପରେ ପରେ ଗୋରୁ, ମଇଁଷି, ମେଣ୍ଢା, ଛେଳି, ମୂଷା, ବିରାଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ସଫଳ ହୋଇଛି ।

କିନ୍ତୁ, ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ କରାଇବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନ ରଖି କେବଳ 'ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍' ବା କାଣ୍ଡକୋଷିକା ଅମଳ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଯଦି ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ଏବଂ ସେହି କାଣ୍ଡକୋଷିକାରୁ ବିକଶିତ ଅଙ୍ଗକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସାରେ ଉପଯୋଗ କରାଯାଏ, ତାହା କ'ଣ ଦୋଷାବହ ହେବ ? କେତେକଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ଯେ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖି ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କଲେ ମଧ ତାହା ଏକ ଭ୍ରୂଣ ଏବଂ ତା'ର ସୁରକ୍ଷା ତଥା ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପ୍ରାକୃତିକ ଭ୍ରୂଣର ସୁରକ୍ଷା ତଥା ମର୍ଯ୍ୟାଦାର ଅନୁରୂପ ।

ତେବେ, କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣଟି ତ ଡିମ୍ବାଣୁ-ଶୁକ୍ରାଣୁର ସମାୟନ ଦ୍ୱାରା ଜାତ ଭ୍ରୂଣ ନୁହେଁ । ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ଭ୍ରୂଣଟି ହେଉଛି ଏକ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଜୈବିକ ଅସ୍ତିତ୍ୱ । ପ୍ରକୃତି ଜଗତରେ ଏଭଳି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପୂର୍ବରୁ କେବେ ନ ଥିଲା । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ କ୍ଲୋନିତ ଭ୍ରୂଣଟି ବିକଶିତ ହୋଇ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ମନୁଷ୍ୟ ଶିଶୁରେ ପରିଣତ ହେବାର କେତେକ ସମ୍ଭାବନା ବହନ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ତା'ର ଏହି ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସାମର୍ଥ୍ୟ ସୀମିତ । ଭ୍ରୂଣର ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ ଅବସ୍ଥାରେ, ଯେତେବେଳେ ତାହାଠାରୁ ଭ୍ରୂଣୀୟ କାଣ୍ଡକୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ବାହାର କରି ନିଆଯାଏ, ସେତେବେଳେ ସେ କୋଷିକା ପିଣ୍ଡଟିଏ ସତ, ହେଲେ ତା'ର ଆକାର ଥାଏ ଖୁବ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର, କହିବାକୁ ଗଲେ ଛୋଟ ବିନ୍ଦୁଟିଏ ଭଳି । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ତ ତାହା ଗର୍ଭାଶୟରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ନଥାଏ, ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ ଭିତରେ ରହି ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ୍ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପରେ ହିଁ ତାହା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଗର୍ଭାଶୟର ଅନ୍ତରିମା ଝିଲ୍ଲୀରେ । ସେତେବେଳେ ତାହାଠାରେ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ଘଟି ନଥାଏ । ତା'ର ହୁଏତ ଚିନ୍ତା କରିବାର କି ଅନୁଭବ କରିବାର ଶକ୍ତି ମଧ ନ ଥାଇପାରେ । ମଣିଷ ଶିଶୁ ବୋଲି କହିଲେ ଆମ ମନରେ ଯେଉଁ ବିଭାବଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଧାରଣା ଜନ୍ମେ, ସେହି ପ୍ରକାରର କୌଣସି ବିଭାବ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ନି ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟଠାରେ । ତେଣୁ, ତାହାକୁ ଭ୍ରୂଣ ବୋଲି ନ କହି ହୁଏତ 'ସକ୍ରିୟ ଡିମ୍ବାଣୁ' (activated egg) ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । ହଜାର ହଜାର ଶିଶୁ ଏବଂ ବୟସ୍କ ରୋଗୀଙ୍କର ଜୀବନ ରକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ସେହି 'ସକ୍ରିୟ ଡିମ୍ବାଣୁ'ଟିର କେତେକ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ବିନିଯୋଗ କଲେ କଅଣ ଅବା କ୍ଷତି ହେବ ?

(୨) ଏଭଳି ଏକ ବିକାଶଶୀଳ ମନୁଷ୍ୟସତ୍ତା ସୃଷ୍ଟି କରିସାରି ତା'ର ଧ୍ୱଂସସାଧନ କରିବା କ'ଣ ଗ୍ରହଣୀୟ ?

ଯେଉଁମାନେ ଦୃଢ଼ ଧାରଣା ପୋଷଣ କରନ୍ତି ଯେ ଗର୍ଭାଧାନ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ହିଁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ମଣିଷ ଜୀବନ ଏବଂ ସକ୍ରିୟ ଡିମ୍ବାଣୁଟି ମନୁଷ୍ୟ ଭ୍ରୂଣର ଅନୁରୂପ, ସେମାନେ

ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାକୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ହୁଏତ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇପାରିବେ ନାହିଁ । ସେମାନଙ୍କ ଧାରଣାରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ସ୍ୱାର୍ଥରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏ' ଧରଣର ଗବେଷଣା ଅଙ୍ଗ ଅମଳ ପାଇଁ ଜୀବନ୍ତ ଶିଶୁକୁ ହତ୍ୟା କରିବା ସହ ତୁଳନୀୟ । କିନ୍ତୁ, 'ଶରୀର ବାହାରେ ସମାୟନ' ପଦ୍ଧତି (in-vitro fertilisation ବା IVF) ଅବଲମ୍ବନ କରି ଗବେଷଣାଗାରରେ ତ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟିକୁ ଅନୁମୋଦନ ମିଳିଛି । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣକୁ ବନ୍ଧ୍ୟା ନାରୀର ଗର୍ଭାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାପନ କରି ତା'କୁ ସନ୍ତାନପ୍ରସବା କରାଯାଇପାରୁଛି । ବାହ୍ୟ ସମାୟନ କ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁ କେତୋଟି ଭ୍ରୂଣ ବଳି ପଡ଼େ, ସେଗୁଡ଼ିକ ତ ନଷ୍ଟ ହେବା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଚାରା ନାହିଁ । ସେହି ବଳକା ଭ୍ରୂଣଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ନିମନ୍ତେ ଉପଯୋଗ କଲେ ବାଧା କେଉଁଠି ? ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଜାଣିଶୁଣି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିବା ଭ୍ରୂଣର ଅନ୍ୟଥା ବିନିଯୋଗ ଲୋକଙ୍କୁ ସହ୍ୟ ହେଉନାହିଁ ।

କିନ୍ତୁ, ନୈତିକତାର ଦ୍ୱାହି ଦେଇ, ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର ଯୋଜନାବଦ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ଏବଂ ହତ୍ୟା ଭଳି ସ୍ପର୍ଶକାତର ଶବ୍ଦ ସଂଯୋଜନା କରି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ମନରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଭଳି ପଦକ୍ଷେପ ନେଇ ସେମାନେ କ'ଣ ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ୟମରେ ଅଙ୍କୁଶ ଜାରି କରୁନାହାନ୍ତି ? ସେମାନଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ଯେ ଏ ଧରଣର ଗବେଷଣା ଏବଂ ପ୍ରୟାସ ସମାଜକୁ ରସାତଳଗାମୀ କରିଦେବ । ପୁଣି ସେମାନଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ଯେ କ୍ଲୋନ୍-ହତ୍ୟାକୁ ଅନୁମୋଦନ ମିଳିଗଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସୁସ୍ଥ ବୟସ୍କ ଲୋକମାନଙ୍କର ବିନାନୁମତିରେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଜୋର୍ ଜବରଦସ୍ତ ଅଙ୍ଗମାନ କାଟିନେଇ ଲଗେଇ ଦିଆଯିବ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ।

ତେବେ, ଏଭଳି ଭାବ ପ୍ରବଣତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା କେଉଁ ମଙ୍ଗଳ ସାଧନ କରିବ ଅବା ? ଜୀବନ ରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସକ୍ରିୟ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ବିନିଯୋଗ କରିବା ହୁଏତ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ନିୟମଭଙ୍ଗ । ଜନସାଧାରଣଙ୍କର ସୁସ୍ଥ ଜୀବନ ଯାପନ ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା କ'ଣ ମଣିଷ ଜୀବନ ପ୍ରତି ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପ୍ରଦର୍ଶନର ମାନ୍ୟତା ପାଇବ ନାହିଁ ? ଗବେଷଣା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣକୁ ଗବେଷଣାଗାରରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଏବଂ ତା'କୁ ନଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ତ ବ୍ରିଟିଶ୍ ସରକାର ୧୯୯୦ ଦଶକରେ ଅନୁମତି ପ୍ରଦାନ କରିସାରିଛନ୍ତି । ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ସମାଜ ତ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ କଳୁଷିତ ହୋଇପଡ଼ିନି !

(୩) ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ମଣିଷ– ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା କ'ଣ ସ୍ପୃହଣୀୟ ?

କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାରେ ମଣିଷ-ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସର୍ବାଧିକ ସଂବେଦନଶୀଳ ଏକ ନୀତିଗତ ସମସ୍ୟା । ନାରୀଟିଏ ତା'ର ମାସିକିଆ ଋତୁଚକ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ଏ' ଧରଣର ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ଆହୁରି ବେଶୀ ସଂଖ୍ୟକ ଡିମ୍ବାଣୁ । ତେଣୁ, ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟିକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେଉଥିବା ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ତା'କୁ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଜଣଜଣଙ୍କଠାରେ ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସା ଫଳରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ତୀବ୍ର ଉଦ୍ଦୀପନା ଜନିତ ଜଟିଳତା । ଏହାର କୁପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁ ଯକୃତ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ଦେଖାଦିଏ ବୃକ୍କ ଅକ୍ଷମତା କିମ୍ବା ଜାତ ହୁଏ ପକ୍ଷାଘାତ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଭଳି ଔଷଧ ଚିକିତ୍ସା ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗର ଆଶଙ୍କା ବଢ଼େଇ ଦେଉଥିବାର ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲାଣି । ପୁଣି ହର୍‌ମୋନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ରଖିସାରି ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ ବେଳେ ନାରୀଟି ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ବିପଦର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ସର୍ବାଙ୍ଗ ନିଶ୍ଚେତନ (general anaesthesia) ଦେଇ ଶଲ୍ୟୋପଚାର ପଦ୍ଧତିରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଡିମ୍ବାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ । ନିଶ୍ଚେତନର କୁପ୍ରଭାବ ଭୋଗିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ରକ୍ତସ୍ରାବର ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତେଣୁ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ଗବେଷଣା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କୌଣସି ନାରୀକୁ ଏଭଳି ବିପଦର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇବା ନୈତିକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସ୍ପୃହଣୀୟ କି ? କେହି କେହି ଯୁକ୍ତି କରପାରନ୍ତି ଯେ ଏ' ଧରଣର ବିପଦ ବରଣ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିବା ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ଯଥୋଚିତ ଅର୍ଥ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇପାରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ବିନିମୟରେ । ତାହାହେଲେ କଅଣ ମଣିଷ ଡିମ୍ବାଣୁ ଏକ ପଣ୍ୟ ? ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ନେଇ ବଣିଜ କରାଯାଇପାରିବ ? ଶିଶୁ ବିକ୍ରି ଯଦି ନିଷିଦ୍ଧ, ମଣିଷ ଅଙ୍ଗରେ ବେପାର କରିବା ଯଦି ସ୍ୱୀକୃତି ପାଉନାହିଁ, ତେବେ ମଣିଷ ଡିମ୍ବାଣୁ କେଉଁ ନ୍ୟାୟରେ ଭିନ୍ନ ବିବେଚିତ ହେବ ?

କିନ୍ତୁ, ଦୃଷ୍ଟି ଫେରାନ୍ତୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସାମ୍ମୁଖ୍ୟକୁ । ପ୍ରଜନନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ନେଇ ଏବେ ବ୍ୟବସାୟ ଚାଲିଛି । ଅତ୍ୟଧିକ ଅର୍ଥ ବିନିମୟରେ ଯୁବତୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଡିମ୍ବାଣୁ ବିକ୍ରିବଟା କରିଚାଲିଛନ୍ତି । ସନ୍ତାନକାମୀ କୌଣସି ମହିଳା କିମ୍ବା ବନ୍ଧ୍ୟା ଦମ୍ପତିଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ହିଁ ଏହି ଡିମ୍ବାଣୁ ବିକାକିଣାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ପ୍ରଜନନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ପ୍ରଦାନ କରି ମହିଳାମାନେ ଯଦି ବିପଦ ମୁଣ୍ଡେଇବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ, ତେବେ, ମଣିଷର ଜୀବନ ରକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରେଇବା ପାଇଁ ସେମାନେ

ସମାନ ଧରଣର ବିପଦ ବରଣ କରିବାରେ ଅନୁମତି ପାଇବେ ନାହିଁ କାହିଁକି ? ପ୍ରଜନନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଯଦି ମୋଟା ଅର୍ଥ ଦାବି କରୁଛନ୍ତି, ତେବେ, ଗବେଷଣା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ମଧ୍ୟ ମୋଟା ଅର୍ଥ ଦିଆଯାଇପାରିବ ।

ତାହାଛଡ଼ା, ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ସହଯୋଗ କରୁଥିବା ବହୁ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସ୍ୱେଚ୍ଛାରେ କେତେକ ବିପଦ ବରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜ୍ଞାନବୃଦ୍ଧିକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେବା ହିଁ ସେମାନଙ୍କର ମହତ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ । ବିପଦସଂକୁଳ ମ୍ୟାଲେରିଆ ଟିକା ଗ୍ରହଣ କରି ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗ ନିବାରଣରେ ସହାୟତା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସମ୍ମତ, ସେଭଳି ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀମାନେ ସମାନ ପ୍ରକାରର ଜୀବନ ରକ୍ଷା ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଦାନ କରିବା ନିଷିଦ୍ଧ ହେବ କାହିଁକି ?

ତେଣୁ, ଡିମ୍ବାଣୁଦାନ ନିମନ୍ତେ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ନିବୃତ୍ତ କରାଇବା ପିତା-ସୁଲଭ ଅଯଥା ପ୍ରଶାସନିକ ନୀତି ବୋଲି ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରେ । ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିପଦ ତଥା ଜଟିଳତା ସଂପର୍କରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଗତ କରାଇବା, ଡିମ୍ବୋଦୟ (ovulation) କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ନିରାପଦ ମାତ୍ରାର ହରମୋନ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ଯଥାର୍ଥ ପାରିଶ୍ରମିକ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଭଳି ପଦକ୍ଷେପ ନେଇ ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ବିଶେଷ ଆପତ୍ତି ଉଠି ନପାରେ ।

(୪) କ୍ଲୋନିଂ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରୁ କୋଷିକା ସଂଗୃହୀତ ହେବ, ସେମାନଙ୍କ ସଂପର୍କିତ ନୀତିଗତ ସମସ୍ୟାମାନ କଅଣ ?

ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବା ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁମାନଙ୍କଠାରୁ କାୟିକ କୋଷିକା ସଂଗୃହୀତ ହେବ, ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱାର୍ଥରକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ତେବେ, ଏଥିପାଇଁ ଚର୍ମର ସୂତ୍ରପ୍ରସୂ କୋଷିକା ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ । ସୂତ୍ରପ୍ରସୂ କୋଷିକା ସଂଗ୍ରହରେ କୌଣସି ବିପଦ ନଥାଏ । ଖୁବ୍ ବେଶୀରେ ଦାତା ଶରୀରର ଚର୍ମ ନିଆଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନରେ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ସଂକ୍ରମଣର । କିନ୍ତୁ, କ୍ଲୋନିଂ ତ ଏକ ବିବଦମାନ ବିଷୟ । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତି କେତେକ ଅସାଧାରଣ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କ୍ଲୋନିଂ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କୋଷିକା ଦାନ କରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଚିହ୍ନା ପଡ଼ିଗଲେ ସେ ହୋଇପଡ଼ିବେ ଗଣମାଧ୍ୟମ ଝଡ଼ର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ । ବିଶେଷକରି ସେମାନେ ହୋଇଯିବେ

ସମସ୍ତଙ୍କ କୌତୂହଳର ଶିକାର । ଏହି କାରଣରୁ, ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀ ଏବଂ କୋଷିକାଦାତାଙ୍କ ପରିଚୟକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋପନ ରଖିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ।

ଏ' ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ପିଲାମାନଙ୍କଠାରୁ କୋଷିକା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରିବ କି ? ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମସ୍ୟା ନାହିଁ । ତଥାପି, ଏହା ସ୍ପୃହଣୀୟ ନୁହେଁ । କାରଣ, ପିଲାଟି ବଡ଼ ହୋଇଗଲା ପରେ ସେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଭାଗ ନେଇଥିଲା ବୋଲି ଭାବି ଅସ୍ୱସ୍ତି ଅନୁଭବ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ, ମାରାତ୍ମକ ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ଶିଶୁମାନଙ୍କ କଥା ଭିନ୍ନ । ସେମାନଙ୍କ କୋଷିକାରୁ ବିକଶିତ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା ହୁଏତ ସେମାନଙ୍କ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ । ଏହାର ସୁଫଳ ଉପଭୋଗ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଶିଶୁଟି ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିବା ସମ୍ଭବ । ତେବେ, ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ଅନ୍ୟ ରୋଗୀମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଖୁବ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତଥାପି, ପିଲାମାନଙ୍କଠାରୁ କ୍ଲୋନିଂ ନିମନ୍ତେ କୋଷିକା ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସେମାନଙ୍କ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ଲିଖିତ ସ୍ୱୀକୃତ ନେବା ବାଧ୍ୟତାମୂଳକ ।

(୫) ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂର ପଥକୁ ସୁଗମ କରିଦେବ କି ?

ଏଭଳି ଏକ ଆଶଙ୍କା ସତ ଏବଂ ଖୁବ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟ । ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଅନୁମୋଦନ ମିଳିଗଲେ ମଣିଷର ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉତ୍କଣ୍ଠିତ ହୋଇପଡ଼ିବାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା କିଛି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଏକ ନୀତିବିରୁଦ୍ଧ କାର୍ଯ୍ୟ । କ୍ଲୋନିତ ପଶୁମାନଙ୍କଠାରେ ତ ଜନ୍ମଗତ ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଯାଉଛି । ଅନେକେ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁର ଶିକାର ହୋଇପଡୁଛନ୍ତି । କେତେକ ଅଜଣା ଜଟିଳତାର ଉଦ୍ଭବ ଯେ ହେବ ନାହିଁ, ସେ କଥା ମଧ୍ୟ କିଏ କହିବ ? ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ଶିଶୁଟି ହେବ ବାପ କିମ୍ବା ମାଆଙ୍କ ର ଆନୁବଂଶିକ ଯମଜ ନା ତାଙ୍କର ସନ୍ତାନ ? ଏହା କ'ଣ ଶିଶୁଟି ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପ୍ରଭାବ ପକେଇବନି ? ପୁଣି କୋଷିକାଦାତାଙ୍କର ସାମାଜିକ ସାଫଲ୍ୟ ତଥା ବୌଦ୍ଧିକ କୃତିର ଯୋଗ୍ୟ ହେବା ନିମନ୍ତେ ତା' ଉପରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଆସ୍ଥା ପୋଷଣ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ ଏବଂ ଏହା ତା'ପାଇଁ ହୋଇପାରେ ଖୁବ୍ ଯନ୍ତ୍ରଣାଦାୟକ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଦେଶରକ୍ଷାକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ ପୂର୍ତ୍ତି ପାଇଁ ବରାଦୀ କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ଚାପ ପଡ଼ିପାରେ । ବନ୍ଧ୍ୟା ଦଂପତିଙ୍କୁ ପିତାମାତା କରେଇବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ମହତ୍ ସିନା, ଏହି ଲକ୍ଷ୍ମଣରେଖା ଟପି ନିଜ ପସନ୍ଦର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଯେ ଅନେକ ସାମାଜିକ ସମସ୍ୟାକୁ ଜନ୍ମଦେବ, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂରୁ ନିବୃତ୍ତ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂକୁ ନିଷିଦ୍ଧ କରିଦେବାରେ କିଛି ସୁଫଳ ମିଳିବନି । ବରଂ, ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପାଇଲେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ଦୋଷତ୍ରୁଟି ସୁଧୁରିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଯିବ ଏବଂ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାର ସମସ୍ୟାମାନ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇପାରିବ ।

ତାହାଛଡ଼ା, ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିଷେଧ କରିଦେଲେ ଯେ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ହେବ ନାହିଁ, ସେଥିରେ କୌଣସି ନିଶ୍ଚୟତା ନାହିଁ । କୌଣସି ନିଷେଧାଜ୍ଞାକୁ ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ ନ କରି ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ତ ଆସ୍ଫାଳନ କରିଛନ୍ତି ରିଚାର୍ଡ଼ ଜି. ସିଡ୍ ନାମକ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ । ତେଣୁ, ସାମାନ୍ୟ ଆଇନଗତ ପରିବେଶ ମିଳିଗଲେ, ଯେ କୌଣସି ଦାୟିତ୍ୱହୀନ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଜନନୀୟ କ୍ଲୋନିଂ କ୍ରିୟାରେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇପଡ଼ିବା ଆଦୌ ଅସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏହା ଯଦି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତେବେ ଅପରିପକ୍ୱ ଜ୍ଞାନଧାରୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ହୋଇପଡ଼ିବେ ଅଶୁଭ କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁମାନଙ୍କ ସ୍ରଷ୍ଟା ।

ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ ମଣିଷ-କ୍ଲୋନିଂର ଏହି ଆଦ୍ୟ ଲଗ୍ନରେ ଉଭା ହେବ ଅନେକ ନୂତନ ସମସ୍ୟା, ଅନେକ ଆହ୍ୱାନ । ତେବେ, ଉପଚାରୀୟ କ୍ଲୋନିଂ ଫଳରେ ଗବେଷକମାନେ ଆହରଣ କରି ପକେଇବେ କାଣ୍ଡ କୋଷିକା । କାଣ୍ଡ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବିକଶିତ କରାଇ ସୃଷ୍ଟି କରିବେ ମଣିଷ ଶରୀରର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କୋଷିକା । ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ କୋଷିକାଦାତାଙ୍କଠାରେ ଉକ୍ତ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃରୋପଣ କରାଯାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ନିରାପଦ କି ନା ପରୀକ୍ଷିତ ହେବ । ତା'ପରେ ହିଁ ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ମିଳିବ ସ୍ୱୀକୃତି । ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର କ୍ଲୋନିଂରେ ପ୍ରାଥମିକ ସଫଳତା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସ୍ୱାଗତଯୋଗ୍ୟ । ତେବେ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ଯେ ନିଜପାଇଁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିଛି, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।



ମଣିଷ-କ୍ଲୋନିଂର ବର୍ତ୍ତମାନ

ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଥମ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତି ପରେ ସମସ୍ତେ ବେଶ୍ କୌତୂହଳୀ ହୋଇ ଉଠିଥିଲେ । ନିଜ ଜୀବନର ଗୁଣାତ୍ମକମାନ ଉନ୍ନତ ହୋଇଯିବା ପାଇଁ ପଥ ପରିଷ୍କାର ହୋଇଗଲା ଭାବି ହୋଇପଡ଼ିଲେ ସ୍ୱପ୍ନ ବିଭୋର । ତା'ପରେ ମନକୁ ଆବୋରି ବସିଲା ଆଶଙ୍କା । ପ୍ରକୃତି କ୍ରିୟାରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କଲେ କ୍ରୁଦ୍ଧ ହୋଇ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରତିଶୋଧ ନେବନି ତ ଆଉ ! ଜେନେଟିକ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ କିନ୍ତୁ ତା' ବାଟରେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି । ସମସ୍ତଙ୍କ ମନରୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଅପସରି ଯାଉଛି ଆତଙ୍କର କଳାବାଦଲ ।

ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଏଡିନ୍‌ବରାସ୍ଥିତ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ଭ୍ରୂଣ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀବୃନ୍ଦ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ମେଣ୍ଢା ଛୁଆଟିଏ ଜନ୍ମ କରାଇଥିବାର ଘୋଷଣା କଲେ । ତା'ର ନାମ ରଖାଗଲା ଡଲି । ସାରା ବିଶ୍ୱରେ ଡଲି ଏକ କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ପାଲଟି ଯାଇଛି ।

ସେତିକିବେଳେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ପୁଣି କିଛି କୋଳାହଳ । ଆଶା ଏବଂ ଆଶଙ୍କାର ବିତର୍କ । ଈଶ୍ୱରଙ୍କଠାରୁ ମଣିଷ ସ୍ରଷ୍ଟାର କ୍ଷମତା ଛଡ଼େଇ ନେଲା ବୋଲି ହୁରିପଡ଼ିଲା । କ୍ରମେ ପୁଣି ଧିମେଇ ଆସିଲା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ।

୨୦୦୦ ମସିହାରେ ଘୋଷିତ ହେଲା ମାନବ ଜିନୋମ୍‌ର ଚିଠା । ଏହି ସଫଳତାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡାର୍‌ୱଇନ୍‌ଙ୍କ ବିବର୍ତ୍ତନବାଦ ଏବଂ ମଣିଷର ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ ତୁଲ୍ୟ ସଫଳତା ବୋଲି ମାନ୍ୟତା ଦେଲେ । ଏହି ଅବସରରେ ପୁଣି ଜୀବନ୍ୟାସ ପାଇଗଲା 'ଈଶ୍ୱର' ଏବଂ 'ମଣିଷ'ର ସ୍ୱ ସ୍ୱ ଅଧିକାରର ବିତର୍କ । ଏଇ ବିତର୍କକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେଲା ମଣିଷ ଦ୍ୱାରା ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ କରିବାର ଦାବି । ଏହି ଦାବି ଏକ ସାଧୁ ଆହ୍ୱାନ ନୁହେଁ, ବରଂ ନିୟମକାନୁନ୍‌କୁ ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ ନକରି ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରୟାସରେ ଅଟଳ ରହିବାର ଧମକ । ଧମକ ଦେଇଥିଲେ ଚିକାଗୋର ରିଚାର୍ଡ଼ସିଡ୍, ଧମକ ଦେଲେ ଇଟାଲୀର ଗବେଷକ ଡକ୍ଟର ସେଭେରିନୋ ଆଣ୍ଟିନୋରୀ ଏବଂ ଆମେରିକାର କେଣ୍ଟୁକି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପ୍ରଜନନ ବିଶେଷଜ୍ଞ ପ୍ରଫେସର ପାନାୟିଓଟିସ୍ ଏମ.ଜାଭୋସ୍ ।

ରିଚାର୍ଡ଼ସିଡ୍ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଯେଉଁ ଦାବି କରିଥିଲେ, ତାହା ଏକ ବୃଥା ଆସ୍ଫାଳନ ବୋଲି ମନେ କରିଥିଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ । କାରଣ, ତାଙ୍କର ଏ ସମ୍ପର୍କିତ

ଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଅନୁଭୂତି ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଜାଭୋସ୍ ଏବଂ ଆଣ୍ଟିନୋରୀଙ୍କ ଘୋଷଣାକୁ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଉପେକ୍ଷା କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଆଣ୍ଟିନୋରୀ ତ ୬୨ ବର୍ଷ ଜଣେ ମହିଳାଙ୍କୁ ଗର୍ଭବତୀ କରାଇବାର ସଫଳତା ପାଇ ସାରିଛନ୍ତି । ଗର୍ଭବତୀ ହେବାବେଳକୁ ମହିଳାଜଣଙ୍କର ଋତୁଚକ୍ର ଅସ୍ତ ହୋଇସାରିଥିଲା ।

ଜାଭୋସ୍ ଜଣେଇଦେଲେ ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ହେବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ନିକଟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ୧୦ଟି ବନ୍ଧ୍ୟା ଦମ୍ପତି । ଦଶଜଣ ଗବେଷକ କ୍ଲୋନିଂ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବେ ବୋଲି ଦରଖାସ୍ତ କରିସାରିଲେଣି । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ବିକାଶ ମଧ୍ୟ ଚାଲିଛି । ତେଣୁ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ପରିଣତିର ସଫଳ ମୁକାବିଲା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ଜ୍ଞାନ ଆଦୌ ଦୁର୍ବଳ ନୁହେଁ । ନିଜ ଦେଶରେ ଯଦି ସେମାନେ ବିରୋଧର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଦେଶରେ ଗୋପନୀୟ ଭାବରେ ସେମାନେ ନିଜ ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରଖିବେ । ଆସନ୍ତା କିଛି ବର୍ଷ ଭିତରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଜନ୍ମ ନେବ ସୁସ୍ଥ ମଣିଷ କ୍ଲୋନ୍ । ଜାଭୋସ୍ କହିଛନ୍ତି, ''ବିଫଳ ନ ହୋଇ ଆମେ ମଣିଷ କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟିରେ ନିଶ୍ଚୟ ସଫଳ ହେବୁ । ତେଣୁ, ଏହି ପ୍ରୟାସରୁ ଓହରିଯିବାର ଆଦୌ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁ ନାହିଁ ।''

ଜାଭୋସ୍ ମଧ୍ୟ ଚେତେଇ ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାରେ ଅନେକ ଅସାଧୁ ଗବେଷକ ଏବେ କାର୍ଯ୍ୟରତ । ବିପୁଳ ଅର୍ଥ ବିନିମୟରେ ନିଜର କୃତିକୁ ବିକ୍ରୟ କରିବାର ମନ୍ଦ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ରଖିଛନ୍ତି ସେମାନେ । କାରଣ, ଅନେକ ପୁଞ୍ଜିପତି ସଉକରେ ମଧ୍ୟ ନିଜ ନିଜର କ୍ଲୋନ୍ କରେଇ ନେବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ।

ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ଜର୍ଜ ବୁଶ୍ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂର ପକ୍ଷପାତୀ ନୁହଁନ୍ତି । ଏପରିକି, ଗର୍ଭଚ୍ୟୁତ ଭ୍ରୁଣଠାରୁ କୋଷ ସଂଗ୍ରହ କରି ଆନୁବଂଶିକ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଅନୁଦାନ ଯୋଗାଇ ଦେବେ ନାହିଁ ବୋଲି କହିଛନ୍ତି ସେ । ତେବେ, ଆମେରିକାର ସଂଘୀୟ ନିୟମ କ୍ଲୋନିଂର ବିରୋଧାଚରଣ କରୁ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜୀବକୋଷକୁ ଏକ ପ୍ରଜନନ ସାମଗ୍ରୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଚାହିଁଲେ ଆମେରିକାର FDA (ଫୁଡ୍ ଆଣ୍ଡ ଡ୍ରଗ୍ ଆଡମିନିଷ୍ଟ୍ରେସନ) ସଂସ୍ଥାଠାରୁ ଅନୁମତି ନେବାକୁ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ଏହି ସଂସ୍ଥା ଜଣାଇ ସାରିଲାଣି ।

କିନ୍ତୁ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଅଧିକାର ଦେଇଦେଲା । ଏହାଥିଲା

ଏକ ବିସମ୍ବାଦୀ ସମସ୍ୟା । ହେଲେ, କ୍ଲୋନିଂ ସପକ୍ଷରେ ୨୧୨ଟି ଭୋଟ୍ ମିଳିଥିବାବେଳେ ଏହାର ବିପକ୍ଷରେ ଭୋଟ୍ ଦେଇଥିଲେ ୯୨ଜଣ ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟ ସଦସ୍ୟ । ତେବେ, ପ୍ରଜନନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କ୍ଲୋନିଂ କରିବାର ଅଧିକାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇନି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରୋଗୀଠାରୁ କୋଷ ସଂଗ୍ରହ କରି କ୍ଲୋନ୍-ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି କଲା ପରେ ଗର୍ଭାଧାନର ୧୪ଦିନ ଭିତରେ ଷ୍ଟେମ୍‌ସେଲ୍ ବା ଆଦିକୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ବିକାଶ କରେଇବେ ସିନା, ମଣିଷ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ କରେଇବାରୁ ବିରତ ରହିବେ । ବ୍ରିଟେନର କନିଷ୍ଠ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟମନ୍ତ୍ରୀ ସତର୍କ କରେଇ ଦେଇ କହିଛନ୍ତି, ''ମଣିଷ ଭ୍ରୂଣର ରହିଛି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ମର୍ଯ୍ୟାଦା । ଭ୍ରୂଣର ସମ୍ମାନ ଅକ୍ଷତ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତିବଦ୍ଧ ।''

ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ ଉପରେ ଏବେ ବହୁତ ଚର୍ଚ୍ଚା ହେଉଛି । ବିଜ୍ଞାନୀର ଗବେଷଣାଗାରରୁ ବାହାରି କ୍ଲୋନିଂ ସଂକ୍ରାନ୍ତ ତଥ୍ୟ ଅଧୁନା ମଣ୍ଡନ କରିଚାଲିଛି ସମ୍ବାଦପତ୍ରର ପୃଷ୍ଠା । ତଥାପି, ଏ ବିଷୟରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଅଜ୍ଞତାର ସୀମା ନାହିଁ । ଏପରିକି ଆମେରିକାର ଅଧିକାଂଶ ନାଗରିକ ମଧ୍ୟ କ୍ଲୋନିଂର ଅର୍ଥ କ'ଣ ଜାଣନ୍ତିନି । ତେଣୁ, କ୍ଲୋନିଂର ଉପକାରୀ-ଅପକାରୀ ଦିଗଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ନ ହେବା ତ ସେମାନଙ୍କ ପକ୍ଷେ ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ତଥାପି, ଏକ ସର୍ବେକ୍ଷଣର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଏକ ହଜାର ସଂଖ୍ୟକ ବୟସ୍କ ଆମେରିକୀୟଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୯୨ ପ୍ରତିଶତ ନିଜ ମନପସନ୍ଦ ବ୍ୟକ୍ତିର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ସପକ୍ଷରେ ନୁହଁନ୍ତି । ଏପରିକି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୮୬ ପ୍ରତିଶତ ନିଜ ପୋଷାପ୍ରାଣୀଙ୍କ କ୍ଲୋନିଂ ମଧ୍ୟ ଚାହୁଁନାହାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ କ୍ଲୋନିଂ ସପକ୍ଷବାଦୀଙ୍କ ଦାବି ଯେ ଶହ ଶହ ବ୍ୟକ୍ତି କ୍ଲୋନିଂ ସେବାର ଉପଭୋକ୍ତା ହେବାରେ ଆଗ୍ରହୀ । କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରବକ୍ତାମାନେ ଆମେରିକାନ୍ କଂଗ୍ରେସକୁ ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦେଇଛନ୍ତି ଯେ କ୍ଲୋନ୍ ଭ୍ରୂଣକୁ ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବେ, ସେଥିରେ ତ୍ରୁଟି ଥିଲେ ତାକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିଦେବେ ଏବଂ କେବଳ ଶତକଡ଼ା ଶହେ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ ଭ୍ରୂଣକୁ ସ୍ଥାପନ କରିବେ ମହିଳାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ।

ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ, ଭ୍ରୂଣକୁ ଶତକଡ଼ା ଶହେ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ କରିବା ଯଦି ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପକ୍ଷେ ଏବେ ସମ୍ଭବ, ତେବେ, ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଲୋନିଂରେ ଏତେ ବିଫଳତା କାହିଁକି ? ଆୟାନ୍ ଉଇଲ୍‌ମଟ୍‌ଙ୍କ ମେଣ୍ଢା କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରୟାସରେ ୨୭୭ଟି ପରୀକ୍ଷାରୁ ମାତ୍ର ୨୯ଟି ଭ୍ରୂଣ ଛଅଦିନରୁ ଅଧିକ କାଳ ବଞ୍ଚି ରହିପାରିଥିଲେ ଓ ସେହି ୨୯ଟି ଭ୍ରୂଣମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ହିଁ ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜନ୍ମ ନେଇପାରିଲା । ଏବେ ତ ନାନା ଦେଶରେ ଗୋରୁ,

ମେଣ୍ଢା, ଛେଳି, ଘୁଷୁରି, ମୂଷା ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ ଚାଲିଛି ଓ ସେମାନଙ୍କ ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ କାଳରେ ଅଧିକାଂଶ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି । ପୁଣି କିଏ ମା' ଗର୍ଭାଶୟରେ ମରିସାରି ଜନ୍ମ ନେଉଛି ତ ଅନ୍ୟ କିଏ ଜନ୍ମ ନେଉଛି ନାନା ପ୍ରକାରର ସାଙ୍ଘାତିକ ଶାରୀରିକ ବିକୃତି ନେଇ । ମାଆ ଗର୍ଭଧାରଣ କରୁଛି, ଗର୍ଭ ଧାରଣର କଷ୍ଟ ସହୁଛି, କିନ୍ତୁ ଶିକାର ହୋଇ ପଡୁଛି ଗର୍ଭପାତର । କେହି କେହି ଗର୍ଭିଣୀ ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରୁଛନ୍ତି । ଜିଅନ୍ତା କ୍ଲୋନଟି ଜନ୍ମ ନେଇମଧ୍ୟ ଇଣ୍ଟେନ୍‌ସିଭ୍ କେୟାର୍ କୋଠରିରେ ରହି ନିଃଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ନେବା ନିମନ୍ତେ ସଂଗ୍ରାମ କରିଚାଲୁଛି । ସେ ଏବଂ ତା'ର ଯନ୍ତ୍ରଣା ସୀମାତିରିକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ତାକୁ ଅନୁକମ୍ପା- ହତ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡୁଛି । ଯେଉଁ କ୍ଲୋନ୍-ପ୍ରାଣୀ ନ ମରି ଠାକି ଯାଉଛନ୍ତି, ଅସୁସ୍ଥତା ହୋଇଛି ଅଧିକାଂଶଙ୍କର ସହଚର । ଶରୀରର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ଆଶାନୁରୂପ କାମ କରି ନ ପାରିବାରୁ ନିକଟରେ ଦୁଇଟି ଗୋରୁ-କ୍ଲୋନ୍ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ିଲେ । ସର୍ବପ୍ରଥମ କ୍ଲୋନିତ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଡଲି ମଧ୍ୟ ମାତ୍ର ଛଅବର୍ଷ ବୟସରେ ମେଦ ବହୁଳତା, ଗଣ୍ଠିବାତ ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ରୋଗ ଭୋଗି ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲା ।

ତେବେ, ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାରେ କଅଣ ହେବ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାର ଦୃଶ୍ୟପଟ ? ମାସାଚୁସେଟ୍‌ସ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିର ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ବଡ଼ ନୈରାଶ୍ୟଜନକ ବିବରଣୀ ଉପସ୍ଥାପନ କରୁଛନ୍ତି । ସେହି ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ରୁଡୋଲ୍‌ଫ୍ ଜିନିସ୍‌ଙ୍କ କଳନାରେ–

- ମଣିଷ କ୍ଲୋନ୍‌ର ପ୍ରଥମ ୧୦୦ଟି ମଧ୍ୟରୁ ହୁଏତ ପାଞ୍ଚଜଣ ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜନ୍ମ ନେଇପାରନ୍ତି ।
- କ୍ଲୋନ୍‌କୁ ଧାରଣ କରିଥିବା ମହିଳାଙ୍କର ଗର୍ଭପାତ ହୋଇପାରେ । କେହି କେହି ମଲା ପିଲା ଜନ୍ମ କରିପାରନ୍ତି । ଅନ୍ୟ କାହା କାହା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗର୍ଭ ଏବଂ ଅପରା ବା ଫୁଲର ଆକାର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ବଡ଼ ହୋଇପାରେ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଏପରି କେତେକ କ୍ଲୋନ୍ ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁମାନଙ୍କ ଜନ୍ମ ବେଳର ଆକାର ସ୍ୱାଭାବିକ ଆକାରର ପ୍ରାୟ ଦୁଇଗୁଣ ରହିଥିଲା ।
- ଯେଉଁ ମଣିଷ-କ୍ଲୋନ୍ ଜୀବନ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଜନ୍ମ ହେବେ, ସେମାନେ ଜନ୍ମ ହେବାର ଅଳ୍ପ କେଇଦିନ କିମ୍ବା ଅଳ୍ପ କେଇ ସପ୍ତାହ ମଧ୍ୟରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବେ । ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ବୃକ୍କ, ଯକୃତ୍ କିମ୍ବା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ହିଁ ହେବ ସେହି ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ।

- ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଜୀବନ୍ତ କ୍ଲୋନ୍ ବାହାରକୁ ସୁସ୍ଥ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେବେ। ହେଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସୁସ୍ଥ ଥିବ ତ ? ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଜୀବକୋଷଗୁଡ଼ିକ ସୁଚାରୁ ରୂପେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଚାଲିବେ ନା ସେମାନେ ଭୋଗିବେ ଅକାଳ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ କିମ୍ବା କର୍କଟ ରୋଗ ? ଶରୀରର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀର କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁ ଶୈଶବାବସ୍ଥାରେ ସେମାନଙ୍କର କାଳ ହୋଇଯିବନି ତ ?

ରୁଡୋଲ୍ଫ ଜିନିସ୍ କହନ୍ତି ଯେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ସମ୍ଭବ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିକୁ ପ୍ରଥମେ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ ନ କରେଇ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂରେ ହାତ ମାରିବା ଆଦୌ ଶ୍ରେୟସ୍କର ନୁହେଁ। ତାଙ୍କ ମତରେ "କ୍ଲୋନ୍‌ର ମୃତ୍ୟୁ ଆଦୌ ଚରମ ସମସ୍ୟା ନୁହେଁ, କାରଣ ମରିଯାଇ ସେ ହୁଏତ ତରିଗଲା। କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ କ୍ଲୋନ୍ ଜିଅନ୍ତା ଜନ୍ମ ହୋଇ ଶ୍ୱସନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଶ୍ୱାସନେଇ ବଞ୍ଚିରହିଲା, କଅଣ ସେ କ୍ଲୋନର ମୂଲ୍ୟ ? ପରବର୍ତ୍ତୀ କ୍ଲୋନର ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ମୋଚନ ପାଇଁ ସେ ହୁଏତ ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ହୋଇପାରେ। ହେଲେ, ନୈତିକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା କ'ଣ ଗ୍ରହଣୀୟ ?

କେହି କେହି ଆଶା ପୋଷଣ କରୁଛନ୍ତି ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ମୃତ ସନ୍ତାନ ଅବିକଳ ଭାବରେ ସେମାନଙ୍କ କୋଳକୁ ଫେରିଆସିବ। ଏଠାରେ ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ଅବିକଳ ନକଲ ସମ୍ଭବ ସିନା, ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ସନ୍ତାନଟି ଉପଭୋଗ କରିଥିବା ପରିବେଶର ଅବିକଳ ନକଲ ବା ଅବିକଳ ନକଲ ତା'ର ଚରିତ୍ର ଏବଂ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱକୁ ସାକାର କରିଥିବା ଅନୁଭୂତି। ତେଣୁ କ୍ଲୋନିଂ ଚରିତାର୍ଥ କରିପାରେ କିଞ୍ଚିତ୍ ଆଶା, ହେଲେ ଗଦାକରିଦେଇପାରେ ଅନେକ ନୈରାଶ୍ୟ ଏବଂ ସମସ୍ୟାର ବୋଝ।

ତାହାଛଡ଼ା, ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ଜୀବକୋଷ ନେଇ ମଣିଷ-କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ସେହି କ୍ଲୋନ୍‌ଦାତା କିମ୍ବା ଗର୍ଭଧାରିଣୀ ପୋଷିକାଙ୍କ ବୟସ ନେଇ କ୍ଲୋନ୍ ଜନ୍ମ ନେବ ନାହିଁ। ସେ ଜନ୍ମ ନେବ ସାଧାରଣ ମଣିଷ ନବଜାତକ ଭଳି ପାଖାପାଖି ୨୮୦ ଦିନ ବୟସ ନେଇ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ବେବି ଜନ୍ମ ନେଲାବେଳେ ତାହା ଅନୈତିକ ବୋଲି ବେଶ୍ ହୋ ହଲ୍ଲା ହେଲା। ଗୁରୁତର ଧରଣର ଶାରୀରିକ ବିକୃତି ନେଇ ସେ ଜନ୍ମ ନେବ ବୋଲି ଅନେକ ସତର୍କ ବାଣୀ ଶୁଣେଇଥିଲେ। ଏବେ କିନ୍ତୁ ସେସବୁ ପାସୋର ଗଲାଣି। ଏହାକୁ ଏକ ସାଧାରଣ ସ୍ୱୀକୃତି ମିଳିସାରିଲାଣି। ବହୁ ବରିଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ କିନ୍ତୁ ଏକମତ ଯେ ଦିନେ ନା ଦିନେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ସମ୍ଭବ ହେବ ଓ ବନ୍ଧ୍ୟାତ୍ୱ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ତାହା ହୋଇଉଠିବ ଏକ ସର୍ବସ୍ୱୀକୃତ ପଦ୍ଧତି।



କ୍ଲୋନ୍ କିଣାବିକାରେ ହାନିଲାଭ

ଯାହା ଏଯାବତ୍ ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିଲା, ତାହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଗଲା । ଆମେରିକାର ଓରେଗୋଁ ରିଜିଓନାଲ ପ୍ରାଇମେଟ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ସେଣ୍ଟରର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡକ୍ଟର ଡନ୍ ଉଲ୍ଫ୍ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ଦୁଇଟି ସମରୂପ ମାଙ୍କଡ଼ଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ଦେଇପାରିଛନ୍ତି । ସବୁ କିଛି ଠିକ୍‌ଠାକ୍ ଚାଲିଥିଲେ ଏକାବେଳକେ ସମରୂପ ଆଠଟି ମାଙ୍କଡ଼ଛୁଆ ଜନ୍ମ ହୋଇଥାନ୍ତେ ।

ଆପଣଙ୍କର ହୁଏତ ମନେଥିବ ଯେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବେଙ୍ଗର କ୍ଲୋନ୍ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଥିବା ସମ୍ବାଦ ଶୁଣି ଆମେ ପ୍ରଶଂସାରେ ଶତମୁଖ ହୋଇଉଠିଥିଲେ। ମୂଷାର କ୍ଲୋନିଂ ହୋଇଥିବା ଜାଣି ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ବାହା ବା ଦେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ 'ଡଲି' ଭଳି ଏକ ମେଣ୍ଢା ଏବଂ ମାଙ୍କଡ଼ କ୍ଲୋନିଂର ଖବର ଶୁଣି ହଠାତ୍ ମୂକ ପାଲଟିଗଲୁ ଆମେ । ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରକୃତିସ୍ଥ ହେଲା ପରେ ଏବେ ଆମର ପାଟି ଫିଟୁଛି ।

ଆମେ ଏବେ ଚିନ୍ତିତ ହୋଇପଡ଼ିଛୁ । ପଚାରୁଛୁ ''କଅଣ କଲେ ମ ଏ' ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ? ନିଜ ଯୋଜନା ଅନୁଯାୟୀ ମାଙ୍କଡ଼ ସୃଷ୍ଟି କରିପକେଇଲେ ? ମାଙ୍କଡ଼ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି ଆଉ କେତେ ଦୂର ଅବା ? ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟିରେ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କଲାପରେ ପୂର୍ବ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ନକ୍ସା ଅନୁସାରେ ଜିଅନ୍ତା ମଣିଷ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ତ ତେବେ ବିଜ୍ଞାନୀର ହାତ ମୁଠାରେ ? ସେ ତାହାହେଲେ କ'ଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ବରାଦଦିଆ ମହାମାନବ-ବିଶ୍ୱବିଖ୍ୟାତ କବି, କଳାକାର, ବିଦ୍ୱାନ୍ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନୀ । ତା'ପରେ ? ତା'ପରେ କ'ଣ ଲାଗିପଡ଼ିବ ତା' କଳ୍ପନାର ସେହି ସର୍ବଶକ୍ତିମାନ, ସର୍ବଜ୍ଞ, ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ସର୍ବନିୟନ୍ତା ଈଶ୍ୱର ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ? ଏହା ହିଁ ହୋଇଛି ଏବେ ମୁଣ୍ଡବ୍ୟଥାର କାରଣ ।

ଏଣିକି ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଆଉ ପ୍ରଜନନର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିବନି । ଦରକାର ପଡ଼ିବନି ଯୌନ ମିଳନର । ବିନା ପୁରୁଷରେ ସ୍ତ୍ରୀମାନେ ଗର୍ଭଧାରଣ କରିପାରିବେ । ସେମାନଙ୍କର ଗର୍ଭାଶୟ ହିଁ ହେବ ଏକ ଏକ ଜୈବିକ ଆଧାର ମାତ୍ର ।

ମଣିଷ-ଜିନ୍ ପ୍ରକଳ୍ପର କାର୍ଯ୍ୟ ଜୋରସୋର୍‌ରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି । ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଦଶକରେ ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯିବ । ମଣିଷ ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ କେତୋଟି ଜିନ୍ ଅଛି, ସେହିସବୁ ଜିନ୍‌ର ରୂପରେଖ କଅଣ, ଗୁଣସୂତ୍ରରେ

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି, ଇତ୍ୟାଦି ସବୁକଥା ଆମକୁ ଜଣାପଡ଼ିଯିବ । ଏହାପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆରମ୍ଭ କରିଦେବେ ଜିନ୍‌ଅଦଳବଦଳ କ୍ରିୟା । ଜିନ୍ ଅଦଳବଦଳ କରି ସୃଷ୍ଟି କରି ଚାଲିବେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣ ଧାରଣ କରିଥିବା ନିଜ ମନପସନ୍ଦ ଶିଶୁ । କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦ୍ରବ୍ୟ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇ ବାହାରିଆସିଲା ଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚରିତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଶିଶୁମାନେ ଉତ୍ପାଦିତ ହୋଇଚାଲିବେ ଶହଶହ ସଂଖ୍ୟାରେ ।

ତା'ପରେ .... ତା'ପରେ ?

ତା'ପରେ ବଜାରରେ, ରାସ୍ତାରେ, ସିନେମା ହଲ୍‌ରେ, ସଭା କକ୍ଷରେ, ବସ୍‌ରେ, ଟ୍ରେନ୍‌ରେ ଚାରିଆଡ଼େ ଦେଖାମିଳିବ ଶହ ଶହ ସାମଲ୍‌ମାନଙ୍କୁ, ମହାପାତ୍ରମାନଙ୍କୁ, ମିଶ୍ର ଏବଂ ପଟ୍ଟନାୟକମାନଙ୍କୁ । ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ସେନାପତିମାନେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ନମ୍ବର ପ୍ଲେଟ୍ ଲଗାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଦେବେ । ବିଭିନ୍ନ ବୟସର ସାମଲ୍, ମହାପାତ୍ର, ମିଶ୍ର, ପଟ୍ଟନାୟକ ଏବଂ ସେନାପତି ଆଦି ବିକ୍ରିହେବା ନିମନ୍ତେ ଗୋଦାମରେ ଗଛିତ ହୋଇ ରହିଥିବେ ।

ମୋ' ନାତୁଣୀବୋହୂ ନାତାସା ସଉଦାତାଲିକା କଲାବେଳକୁ ଲେଖିବସିବ ଆଳୁ, ଟମାଟୋ, ପତ୍ର ଚା', ସର୍ଫଟିଏ ସହ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସାମଲ୍‌ଙ୍କର ଏକ ତିନିବର୍ଷିଆ କ୍ଲୋନ୍ ।

ଟଙ୍କା ନେଣଦେଣ ବ୍ୟାଙ୍କକୁ ଲାଗିରହିଥିବ କ୍ଲୋନ୍ ବ୍ୟାଙ୍କ୍ । କ୍ଲୋନ୍ ବ୍ୟାଙ୍କ୍ ର ପ୍ରତୀକ୍ଷାଳୟରେ ଭିଡ଼ ଲଗାଇଥିବେ ନିଜ ଜୀବକୋଷ ବିକ୍ରି କରିବାକୁ ଆସିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଗଣ । ସାଙ୍ଗରେ ଆଣିଥିବେ ନିଜର କୃତି-ପ୍ରମାଣପତ୍ର । କୃତିର ଓଜନକୁ ଚାହିଁ ଦର ହାଙ୍କିବେ ସେମାନେ । କ୍ରେତା-ବିକ୍ରେତାଙ୍କ ଭିଡ଼ଯୋଗୁ ଦଳାଚକଟା ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ବଢ଼ିଯିବ । ତେଣୁ ଶାନ୍ତି ଶୃଙ୍ଖଳା ରକ୍ଷାକରିବା ନିମନ୍ତେ ମୁତୟନ ହୋଇଥିବେ ଶହଶହ ସମରୂପ ପୋଲିସ । ପ୍ରତିଯୋଗୀ କ୍ଲୋନ୍ ବ୍ୟାଙ୍କର ଦଲାଲମାନେ ଜୀବକୋଷ ବିକ୍ରେତାଙ୍କୁ ଅଧିକ ବୋନସ୍ ଦେବାର ଲୋଭ ଦେଖାଇ ଟଣାଘୋଷରା କରୁଥିବେ । ତେଣୁ ନିଜର ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ବିକ୍ରେତାମାନେ ନିଯୁକ୍ତ କରିଥିବେ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ଦେହରକ୍ଷୀ । କ୍ଲୋନ୍ କିଣାବିକା ପାଇଁ ଚାରିଆଡ଼େ ଖୋଲିଉଠିବ ଷ୍ଟକ୍ ଏକ୍‌ସଚେଞ୍ଜ । କେତେବେଳେ କାହାର ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼ିବ ଆଉ କାହାର କମିବ, ତାହା ସେଠାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଯିବ । ବେପାର ସୁବିଧା ପାଇଁ ହୁଏତ ବିଜ୍ଞାନୀ, ବ୍ୟବସାୟୀ, ସମରବିଶାରଦ, ଦୁର୍ଦ୍ଧାନ୍ତ ଅପରାଧୀ, ସିନେମା ଷ୍ଟାରମାନଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍‌ର ଅଲଗା ଅଲଗା ଗୋଦାମ ମୁଣ୍ଡ ଟେକିବ । କ୍ଲୋନ୍ ଆମଦାନୀ ରପ୍ତାନି ପାଇଁ

ଚାପ ପଡ଼ିବ । ଆମ ଦେଶ ହୁଏତ ସ୍ୱାମୀ, ସ୍ୱାମିନୀ, ଓଡ଼ିଶୀ ନୃତ୍ୟଶିଳ୍ପୀର କ୍ଲୋନ୍ ରପ୍ତାନି କରି ପପ୍‌ଷ୍ଟାର୍ ଓ ମାଫିଆମାନଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ ଆମଦାନୀ ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନେବ ।

ଥରେ କିଣିନେଲେ ତ କ୍ଲୋନ୍‌କୁ ଆଉ ଫେରେଇ ଦେଇହେବନି । ତେଣୁ ବହୁ ବୁଝିବିଚାରି ମୂଲଚାଲ କରିବେ କ୍ଲୋନ୍ କ୍ରେତା । ଚାହିଦାକୁ ଚାହିଁ ଛୋଟ ଛୋଟ ବେପାରି ଏବଂ କ୍ଲୋନ୍‌ର ବୁଲା ବିକାଳି ମଧ ଭିଡ଼ ଲଗେଇଥିବେ ସେଠାରେ । ଖାଉଟିମାନଙ୍କର ସ୍ୱାର୍ଥରକ୍ଷା ପାଇଁ ତତ୍ପର ହୋଇଉଠିବ ଉପଭୋକ୍ତା ସଂଘ । କାରଣ କ୍ଲୋନ୍ ବେପାରରେ ଅପମିଶ୍ରଣ ହେବାର ଡର ବେଶୀ । ହଜାର ହଜାର ଟଙ୍କା ଦେଇ ଆଇ.ଏ.ଏସ୍. କ୍ଲୋନ୍‌ଟିଏ କିଣିନେଲା ପରେ ଭେଜାଲ୍ ଯୋଗୁ ସେ ଯଦି ଚତୁର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀ କର୍ମଚାରୀଟିଏ ହୋଇ ଉତୁରିଲା, ସେଥିପାଇଁ ତ ପୁଣି କ୍ଷତିପୂରଣ ଲୋଡ଼ା ।

ତାହା ସାଙ୍ଗକୁ ଜାତ ହେବ ଅନ୍ୟ ଏକ ସମସ୍ୟା । ଯଦି ଦୁଇଚାରି ବର୍ଷ ଧରି ଅଧିକାଂଶ କ୍ରେତା କେବଳ ମହାକାଶବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ କିଣିବା ପାଇଁ ଭିଡ଼ ଜମାନ୍ତି, ତେବେ ଶିକ୍ଷକ ବଜାର ମାନ୍ଦା ପଡ଼ିଯିବ । ଅଭାବ ପଡ଼ିବ ଡାକ୍ତର ଆଉ ଇଞ୍ଜିନିୟରଙ୍କର । ତେଣୁ କ୍ଲୋନ୍ ବେପାରର ଏହି ଅସନ୍ତୁଳନ ଅବସ୍ଥା ରୋକିବା ପାଇଁ କଡ଼ା ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ବାଧ ହେବେ କ୍ଲୋନ୍ କମିଶନ । ତେବେ କ୍ଲୋନ୍ କମିଶନ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାମା ସତ୍ତ୍ୱେ ସମୟକୁ ଚାହିଁ କ୍ଲୋନ୍ ନିର୍ବାଚନ ହିଁ ହେବ ସାଧାରଣ ଧାରା । ବର୍ତ୍ତମାନର ଚାହିଦା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ ଏବେ ହୁଏତ ଦରକାର ପଡୁଛି ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାର ଘରୋଇ ଚାକର ।

ଦେଶର ଭବିଷ୍ୟତକୁ ଆଖିରେ ରଖି ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନକାରୀମାନେ ହୁଏତ କବି, ଲେଖକ, ବିଦ୍ୱାନ୍, ବିଜ୍ଞାନୀ ଆଦିଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିବେ । କାରଣ ଗ୍ରାହକଟି ଲେଖକର କ୍ଲୋନ୍ ନେଇ କ୍ଷତି ସହିବ କାହିଁକି ? ଶିକ୍ଷକର କ୍ଲୋନ୍‌କୁ ବଢ଼େଇ କୁଢ଼େଇ କି ଲାଭ ପାଇବ ସେଥିରୁ ? ତେଣୁ ଏହିସବୁ କ୍ଲୋନ୍ ପାଇଁ ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ ରିହାତି ଦେବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେବ ନିଶ୍ଚୟ ।

କ୍ଲୋନ୍ କିଣାବିକାରୁ ହୁଏତ ବେଶି ଫାଇଦା ଉଠେଇବେ ଅପରାଧୀ ଗୋଷ୍ଠୀ । ସେମାନଙ୍କ ଆଡ୍ଡାରେ ଭିଡ଼ ଜମେଇଥିବେ ଅନେକ ଏକରୂପ ଅପରାଧୀ । ଚୋରି, ଡକାୟତି, ହତ୍ୟା, ଧର୍ଷଣ, ଆଦି ଅପରାଧରେ ଜଡ଼ିତ ହେବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କର ଡର ରହିବନି । ଜଣେ ଦୁଇଜଣ ପୋଲିସ୍ ଗୁଳିରେ ପ୍ରାଣ ହରେଇବେ ତ ହରାନ୍ତୁ । ଜଣେ

ଦୁଇଜଣ ଜେଲ୍ ଭୋଗିବେ ତ ଭୋଗନ୍ତୁ । ବାଦ ପଡ଼ିଯାଇଥିବା କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କର ଅପରାଧ-ବେପାର ତ ଆଗଭଳି ଚାଲୁ ରହିଥିବ ।

ତେଣୁ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ସଫଳତାପରେ ମଣିଷ ପ୍ରାୟତଃ ଅମର ହୋଇଯିବ। କାରଣ ଜୀଇଁ ଥାଉ ଥାଉ ବରାଦ ଦେଇ ନେଇଆସିବ ତା'ର ଏକ ଅବିକଳ ନକଲ । ଏହି ତରୁଣ ନକଲଟି ହେବ ତା'ର ଉତ୍ତରାଧିକାରୀ । ଆକୃତିରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସମାନ, ପ୍ରକୃତିରେ ହୁଏତ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ । ଏହି ଭାବରେ ଚାଲିବ ମଣିଷ ଚାଷ । ଉତ୍ପାଦିତ ମଣିଷମାନେ ଯୋଗାଇଚାଲିବେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍, ବୃକ୍‌କ, ମସ୍ତିଷ୍କ, ଯକୃତ୍, ଚକ୍ଷୁ, ଚର୍ମ ଆଦି ଅଙ୍ଗ । କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିର କୌଣସି ଅଙ୍ଗ ଅକାମୀ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ତା' ଗୃହରେ ପାଳିତ ହେଉଥିବା କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣକୁ ମାରି ମୃତ କ୍ଲୋନ୍‌ର ଅଙ୍ଗକୁ ପରିରୋପଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ଗୃହକର୍ତ୍ତାଙ୍କ ଶରୀରରେ ।

ସ୍ତ୍ରୀମାନେ ବିଧବା ହେବେ ନି, କି ସ୍ୱାମୀମାନେ ହେବେନି ବିପତ୍ନୀକ । କାରଣ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ବରାଦରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବେ ଏକାଧିକ ସମରୂପ ସ୍ୱାମୀ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ ନ ଜଣେଇ ସ୍ୱାମୀ ମଧ୍ୟ ପୋଷିଥିବେ ଏକାଧିକ ସମରୂପା ପତ୍ନୀ । ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରିୟ କୌଣସି ଆତ୍ମୀୟ ସାଂଘାତିକ ରୋଗରେ ପଡ଼ି ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବାକୁ ଯାଉଥିଲେ ତାଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍‌ଟିଏ କରିନେଇ ଆସିଲେ ତାଙ୍କର ବିୟୋଗ ବ୍ୟଥା ଦେବାର ଅବକାଶ ନ ଥିବ ।

ଏପରି ଏକ ଅବସ୍ଥା ଆସି ଉପୁଜିଲେ କଅଣ ହେବ ସେହି କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କର ଭାଗ୍ୟ ? ସେମାନେ କ'ଣ ତେବେ ଗଢ଼ିବସିବେ ନିଜ ନିଜର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସମାଜ ? ପୁରୁଷ କ୍ଲୋନ୍‌ମାନେ ଯଦି ବିବାହ କରିବେ ସ୍ତ୍ରୀ କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କୁ, ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରଜନନରେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଯେଉଁ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନେବେ ସେମାନେ ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିବେନି ତ ?

ପୁଣି ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆବଶ୍ୟକ ନ ପଡ଼ିଲେ ହୁଏତ ଯୌନ ମିଳନ ହେବ ନିର୍ବାସିତ । ମୃଦୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ପନ୍ଦ କିମ୍ବା ଛୁଞ୍ଚି ଫୋଡ଼ିବା ଭଳି ସାମାନ୍ୟମାତ୍ର ଆଘାତ ହେବ ଯୌନମିଳନର ବିକଳ୍ପ । ଏତିକିମାତ୍ର ଉତ୍ତେଜନା ବା ଉଦ୍ଦୀପନା ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ କରାଇବା ନିମନ୍ତେ ଯଥେଷ୍ଟ । ତେଣୁ ପୁରୁଷର ପୌରୁଷ ପ୍ରତି କ'ଣ ଏହା ଏକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଆହ୍ୱାନ ନୁହେଁ ? ପୁଣି କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ପୁରୁଷର ଜୀବକୋଷ ବ୍ୟବହାର ନ କଲେ ସମାଜ ତ ଭରିଉଠିବ କେବଳ ନାରୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା । ଏହା ପୁଣି ଆଉ ଏକ ସାମାଜିକ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରି ପକେଇବ ନି ତ ?

ତେଣୁ କ୍ରମେ କ୍ରମେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱକୁ ବରାଦୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଭରିଦେବେ । ହେଲେ ସେହି ବରାଦ ଅନୁସାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ କ'ଣ ନିଜ ନିଜ ବୟସ୍କ ଯମଜମାନଙ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ଅଧିକାରୀ ହୋଇପାରିବେ ? ବୟସ୍କ ଯମଜମାନଙ୍କଠାରେ ଥିବା ଦୟା, ଅନୁକଂପା, ଚରିତ୍ରର ମହନୀୟତା ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ସେମାନଙ୍କର ଆତ୍ମାର ଏକ ଅବିକଳ ଆତ୍ମାକୁ ଧାରଣ କରିପାରିବେ ? ହୁଏତ ଆନୁବଂଶିକ ଚରିତ୍ରର ନକଲ ହୋଇପାରିବେ ସିନା, ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବରେ ରୂପାୟିତ ହୋଇଥିବା ଚରିତ୍ରକୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବେ ଅବା କିପରି ? ଭ୍ରୂଣାବସ୍ଥାରେ ବିକଶିତ ହେବା ପାଇଁ କେଉଁଠୁ ପାଇବେ ନିଜ ଯମଜର ମାତାଙ୍କ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଗର୍ଭାଶୟ ? ସେମାନଙ୍କୁ କେଉଁଠୁ ମିଳିବ ସମାନ ଆତ୍ମୀୟ, ସମାନ ବନ୍ଧୁ, ସମାନ ବାନ୍ଧବୀ, ସମାନ ପ୍ରେମିକ, ସମାନ ପ୍ରେମିକା କିମ୍ବା ସମାନ ଶିକ୍ଷକ ?

ତେବେ ଯାହା ମୁଣିରେ ପଇସା ଥିବ, ସେ ସିନା ବରାଦ ଦେଇ କିଣି ଆଣିବ ନିଜ ମନପସନ୍ଦ ମଣିଷ । ହେଲେ ଆମ 'ସ୍ୱାଇଁ'ମାନଙ୍କ ଭଳି ନ ଥିଲାବାଲାଙ୍କ ଅବସ୍ଥା ବିଚାର କରନ୍ତୁ ତ ଟିକିଏ । ଆମେ ତ ସବୁ ମଳିମୁଣ୍ଡିଆ ଅବହେଳିତ ସର୍ବସାଧାରଣ । ଭାଗ୍ୟ ଆମକୁ ଆଡ଼ ଆଖିରେ ଚାହେଁନି । ସଫଳତା ଆମର ପାଖ ପଶିବାକୁ କୁଣ୍ଠିତ । ଆମେ ଏପରି କୌଣସି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଗୁଣଧାରୀ ନୋହୁଁ ଯେ କୌଣସି କ୍ରେତା ଆମର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଉଠିବ । ତେଣୁ କ୍ଲୋନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଯେଉଁ ନୂତନ ବିଶ୍ୱ ଗଢ଼ିଉଠିବ ସେଥିରେ ଆମକୁ କିଏ କାହିଁକି ସ୍ଥାନ ଦେବ ଅବା ?

ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଆମର ଦିନକାଳ ସରିସରି ଆସୁଛି ? ଆମ ପାଖରେ ସଫଳତାର ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ନାହିଁ ବୋଲି କ'ଣ 'ସ୍ୱାଇଁ ବଂଶ' ଲୋପ ପାଇଯିବ ? ନା, ହୁଏତ କେହିଜଣେ କୌତୂହଳୀ ବ୍ୟକ୍ତି ଅସାଧାରଣ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସମାଜରେ ଆମଭଳି ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଚିନ୍ତା କରିପାରେ । କ୍ଲୋନ୍ ସମାଜରେ ଆମେ ହୁଏତ ହେବୁ ସର୍କସ ଜୋକର୍ । ଆମକୁ ଚିହ୍ନେଇ ଦେଇ ସେମାନେ ହୁଏତ କହିବେ, ''ଦେଖ, ଦେଖ, ଏମାନେ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇପାରନ୍ତିନି । ପିଲା ଜନ୍ମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଲୋଡ଼ା ପୁରୁଷଟିଏ, ପୁଣି ତା' ସାଙ୍ଗକୁ ନାରୀଟିଏ । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ବିରଳ ଜୀବ ତାଲିକାରେ ସ୍ଥାନ ଦେଇ ଏମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉ ।''

ତେବେ, ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି କି ନା, ସେ ବିଷୟରେ ବେଶ୍ କିଛି ହଇଚଇ ଓ ବିବାଦ ଚାଲିଛି ସାରା ବିଶ୍ୱରେ । କାରଣ, କ୍ଲୋନ୍‌ର ଭବିଷ୍ୟତ ସଂପର୍କରେ ଏକମତ ପ୍ରକାଶ ପାଉନାହିଁ ।

କ୍ଲୋନିତ ମଣିଷ ଶିଶୁ ତ ଜନ୍ମ ନେଇନି । ତେଣୁ, ତା'ର ଭବିଷ୍ୟତ ବିଷୟରେ କେବଳ ମାତ୍ର ଅନୁମାନ ହିଁ କରାଯାଇପାରେ ।

ଯେଉଁମାନେ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ସପକ୍ଷରେ ମତ ଦେଉଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ଯୁକ୍ତି ଯେ ଏହା ଫଳରେ ବନ୍ଧ୍ୟା ଦଂପତି ସନ୍ତାନ ଲାଭ କରିବେ । ବୁଢ଼ାବୁଢ଼ୀ ହୋଇଯାଇଥିବା ପିତାମାତାଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ସନ୍ତାନ ହଠାତ୍ ମରିଗଲେ, ସେମାନେ ପୁନଶ୍ଚ ସନ୍ତାନଟିଏ ପାଇପାରିବେ । କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁଠାରୁ ରକ୍ତ, ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା, ଅଙ୍ଗ ଆଦି ସଂଗ୍ରହ କରି ରୋଗୀଠାରେ ପରିରୋପଣ କରାଯାଇପାରିବ । ସମଲିଙ୍ଗୀ ଦଂପତି ମଧ୍ୟ ଲାଭ କରିପାରିବେ ସନ୍ତାନ । ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅସାଧାରଣ କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

କିନ୍ତୁ, କ୍ଲୋନିଂକୁ ବିରୋଧ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ଯୁକ୍ତି ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ ବଳିଷ୍ଠ । ସେମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ କରୁଛନ୍ତି –

- କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁଟି ଦୀର୍ଘାୟୁ ହେବ ନା ହେବ ଅଳ୍ପାୟୁ ?
- ସେ କୌଣସି ଅଜଣା, ମାରାତ୍ମକ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗର ଶିକାର ହୋଇପଡ଼ିବନି ତ ?
- କୌଣସି ଏକ ଗୋଷ୍ଠୀର ଖିଆଲକୁ ଚାହିଁ ସମାଜ ବିରୋଧୀ, ନିଷ୍ଠୁର ଲୋକଙ୍କର ଯେ କ୍ଲୋନିଂ କରାଯିବ ନାହିଁ, ତାହା କିଏ ଜାଣେ ?
- କୃତୀ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ କ'ଣ ତା' ଜୀବନରେ ନିଶ୍ଚୟ କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରିବ ?
- ଅସାଧାରଣ ମେଧା ସଂପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍‌ଟି ନିଜ ଶୈଶବ ଓ କୈଶୋରରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ମାନସିକ ଚାପର ଯେ ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବନି, ତାହା କିଏ କହିବ ?
- କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁଟି ଅକାଳ ଅସୁସ୍ଥତା, ଅକାଳ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ଓ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ଭଳି ପରିଣାମ ଭୋଗିବନି ତ ?

କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁର ଭବିଷ୍ୟତ ସଂପର୍କରେ ସମାଜବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନ ମଧ୍ୟ ବେଶ୍ କୌତୂହଳପୂର୍ଣ୍ଣ । ସେମାନେ ପଚାରୁଛନ୍ତି –

- କ୍ଲୋନିତ ପୁଅକୁ ଝିଅ ବାହାଦେବେ ?
- କ୍ଲୋନିତ ଝିଅକୁ ବୋହୂ କରି ଆଣିବେ ?
- ତା'କୁ ପୈତୃକ ସଂପତ୍ତିରୁ ଭାଗ ଦେବେ ?
- ସେ କ'ଣ ସମାନ ନାଗରିକ ଅଧିକାର ଓ ମାନବିକ ଅଧିକାର ଉପଭୋଗ କରିପାରିବ ?

- ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଶାସକର ପଦବୀରେ ତା'କୁ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରିବାରେ ଆପଣ ଆପତ୍ତି କରିବେନି ?
- ସ୍ୱାମୀ ମରିଗଲା ପରେ ସ୍ୱାମୀର କ୍ଲୋନ୍ କୋଷଦାତାଙ୍କ ସ୍ତ୍ରୀ ଉପରେ ଅଧିକାର ଦାବି କଲେ ସେହି ସ୍ତ୍ରୀ ତାଙ୍କୁ ସ୍ୱାମୀର ମାନ୍ୟତା ଦେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେବ କି ?
- କ୍ଲୋନିତ ଶିଶୁର ସାମାଜିକ ପରିଚୟ କଅଣ ? ସେ କୋଷଦାତାଙ୍କ ସନ୍ତାନ ନା ସହୋଦର ? ତାହାହେଲେ କଅଣ ବଦଳିଯିବ ପାରିବାରିକ ସଂଜ୍ଞା ?

ଏତେଗୁଡ଼ାଏ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ, ନିଜର ଅଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ କ୍ଲୋନିତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ କ'ଣ ଅଲଗା ସମାଜ ଗଢ଼ିବେ ଓ ଦାବି ପୂରଣ ପାଇଁ ଗଠନ କରିବେ ନିଜସ୍ୱ ସଂଗଠନ ?



'ଡଲି' ସ୍ମୃତିରେ ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି

ଡଲି ମରିଗଲା । ମରିଗଲାନି ତ ମାରିଦିଆଗଲା ତା'କୁ । ମଣିଷ ତା'କୁ ଜନ୍ମ ଦେଇଥିଲା; ସେହି ମଣିଷ ବି ତା'କୁ ମାରିଦେଲା । ମଲାବେଳକୁ ତା'କୁ ହୋଇଥିଲା ୬ ବର୍ଷ ବୟସ । ଡଲି ଥିଲା ଏକ ମାଈ ମେଣ୍ଢା ।

ବଡ଼ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ଡଲିର ମା'/ଯାଆଁଳା ଭଉଣୀ ଡଲି ଜନ୍ମର ବହୁବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିସାରିଥିଲା । ପୁଣି ବାପ ବି ନ ଥିଲା ତା'ର । କାରଣ, ତା'ର ଜନ୍ମ ମେଣ୍ଢା ଓ ମେଣ୍ଢୀର ମିଳନରୁ ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଡଲି ଥିଲା ଏକ କ୍ଲୋନ୍ । ସେହି ଡଲି ଶେଷ ନିଃଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କଲା ୨୦୦୩ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ମାସ ୧୪ ତାରିଖରେ ।

ଡଲିର ଜନ୍ମ ସମ୍ବାଦ ବିଜ୍ଞାନୀ ମହଲରେ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ଚମକ । ଏହା ପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନଥିଲା । ତେଣୁ, ସାରା ବିଶ୍ୱ ପାଳନ କରିଥିଲା ଡଲିର ଷଠୀଘର । ବହୁ ଆଶା ଏବଂ ଆଶଙ୍କା ଘେରି ରହିଥିଲା ଡଲିକୁ ।

ଡଲି ଥିଲା ଫିନ୍ ଡର୍‌ସେଟ୍ ଜାତୀୟ ମେଣ୍ଢୀ । ଧଳାମୁହାଁ ଡଲିର ଦେହ ଥିଲା ହଳଦୀଆସିଆ ଧଳା । ଦେହସାରା କୁଞ୍ଚକୁଞ୍ଚିଆ ବହଳ ଲୋମ । ମାଆ ନ ଥିବାରୁ ହାତରେ ଖୁଆଇ ଦେବାକୁ ପଡୁଥିଲା ତା'କୁ । ଗୁଲୁଗୁଲିଆ ମେଣ୍ଢାଛୁଆରୁ ବଢ଼ି ବଢ଼ି କିଶୋରୀ ହେଲା ସେ । ପତିବରଣ କରି ମାଆ ହେଲା । ବୋନି ସମେତ ଚାରିଚାରିଟା ଛୁଆଙ୍କୁ ଜନ୍ମ ଦେଲା । କ୍ଲୋନିତ ପ୍ରାଣୀ ସନ୍ତାନବତୀ ହୋଇପାରିବାର ପ୍ରମାଣ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଦେଲା । ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଭଲପାଉଥିଲା ସେ; ସମସ୍ତେ ବି ତା' ଉପରେ ଅଜାଡ଼ି ଚାଲିଥିଲେ ଅମାପ ସ୍ନେହଶ୍ରଦ୍ଧା ।

ତେବେ, ବାପମା'ଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଆଉ ଏକ ଅଭାବ ଥିଲା ଡଲିର । ମେଣ୍ଢାପଲରେ ମିଶି ବାହାରକୁ ଯିବା ତା' ପାଇଁ ଥିଲା ମନା । ଖୋଲା ପଡ଼ିଆରେ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ବୁଲି ଘାସ ଚରିବା ପାଇଁ ଅନୁମତି ମିଳୁ ନ ଥିଲା ତା'କୁ ।

କିନ୍ତୁ ଡଲି ଭାଗ୍ୟରେ ଘୋଟି ଆସିଲା କଳା ବାଦଲ । ତା'କୁ ଧରିଲା ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠି ରୋଗ । ତା'ର ଓଜନ ବଢ଼ିଯାଇ ଦେଖାଦେଲା ପୃଥୁଳତା । ଚର୍ବି ଜମିଯିବା ଏବଂ ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠି

ଧରିବା କାରଣରୁ ସେ ଭଲ ଭାବରେ ଚଲାବୁଲା କରିପାରିଲାନି । ତା'ଠାରେ ଅକାଳ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା । ଶେଷରେ ତା'କୁ ଧରିପକେଇଲା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ରୋଗ । ତା'କୁ ଭୂତାଣୁଜନିତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କର୍କଟ ରୋଗ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଗଲା । ଅନ୍ୟ ମେଣ୍ଢାମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ରହିଲେ ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଭୂତାଣୁ ରୋଗ ବ୍ୟାପିବା କୁଆଡ଼େ ଏକ ସାଧାରଣ କଥା ।

ଫିନ୍ ଡର୍‌ସେଟ୍ ଜାତୀୟ ମେଣ୍ଢାମାନେ ପାଖାପାଖି ୧୨ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଞ୍ôଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ, ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲାବେଳକୁ ଡଲିକୁ ହୋଇଥିଲା ଛମା ୬ ବର୍ଷ । କଅଣ ତେବେ ତା'ର ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁର କାରଣ ? କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବାରୁ କ'ଣ ଏଭଳି ଦଶାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲା ସେ ? ଅକାଳ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟର ଶିକାର ହେବା ଏବଂ ବ୍ୟାଧିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ପଶ୍ଚାତ୍‌ରେ କ'ଣ ରହିଛି କ୍ଲୋନିଂର କାରସାଦି ? ଅବଶ୍ୟ କ୍ଲୋନିଂ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ଏକମାତ୍ର ଦୁର୍ଘଟଣା ନୁହେଁ । ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ କ୍ଲୋନିତ ମେଣ୍ଢା ରହସ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲା । କ୍ଲୋନିତ ଗଉର ଶାବକଟିଏ ଜନ୍ମ ନେବାର ଠିକ୍ ପରେ ପରେ ଚକ୍ଷୁ ମୁଦି ଦେଲା । ଗୋରୁ, ଛେଳି, ମେଣ୍ଢା, ଘୁଷୁରି, ଠେକୁଆ, ମୂଷା ଇତ୍ୟାଦି ଯେତେ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି, ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଲୋନିତ ପ୍ରାଣୀଠାରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଛି କିଛି ନା କିଛି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ।

ମାସାଚୁସେଟ୍‌ସ୍‌ସ୍ଥିତ ଆଡ୍‌ଭାନ୍‌ସଡ୍ ସେଲ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି ସଂସ୍ଥା କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଉପରେ ଗବେଷଣା ଚଳେଇଛନ୍ତି । କ୍ଲୋନିଂର ଭଲମନ୍ଦ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରୁଛନ୍ତି । ସେହି ସଂସ୍ଥାର ଡକ୍ଟର୍ ରବଟ୍ ଲାଞ୍ଜା କହନ୍ତି ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ସହ ଡଲିର ଅସୁସ୍ଥତାର କୌଣସି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସଂପର୍କ ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ମତରେ ଡଲି ବୟସର ମେଣ୍ଢାମାନେ ଏକ ଜାତୀୟ ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରମଣର ଶିକାର ହୋଇପଡ଼ିବା ଅତି ସାଧାରଣ ଓ ଏହି ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରମଣ ଫଳରେ ଡଲିଠାରେ ଦେଖାଦେଇଥିଲା ଆଣ୍ଠୁଗଣ୍ଠି ରୋଗ ଏବଂ ଫୁସ୍‌ଫୁସୀୟ ବ୍ୟାଧି । ବିଶେଷକରି ବାହାରକୁ ନ ଯାଇ ଘର ଭିତରେ ଆବଦ୍ଧ ରହି ପ୍ରତିପାଳିତ ହେଉଥିବା ମେଣ୍ଢା ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରମଣ ପ୍ରତି ଅଧିକ ସଂବେଦନଶୀଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଡଲି ଭୂତାଣୁ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିବା ଥିଲା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ଡଲିର ମୃତ୍ୟୁରେ ଶୋକ ପ୍ରକାଶ କରି ଡକ୍ଟର ଲାଞ୍ଜା କହିଛନ୍ତି, ''ଡଲିର ମୃତ୍ୟୁ ବାସ୍ତବରେ ଅତୀବ ଶୋକାବହ । ଡଲି ଦୀର୍ଘାୟୁ ହେବ ଏବଂ ବୁଢ଼ୀହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଞ୍ଚି ରହିବ ବୋଲି ଆମେ ସମସ୍ତେ ଆଶା କରିଥିଲୁ । ସେ ଥିଲା କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାର

ପ୍ରତୀକ । ତେବେ, ଡଲିର ଅକାଳ ବିୟୋଗ ପ୍ରମାଣ କରିଦେଲା ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ସମସ୍ୟାବହୁଳ ।''

ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସତ ଯେ ଡଲିର ଜନ୍ମ ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ବହନ କରିଥିଲା ଅନେକ ଆଶା । ପୁଣି ତା'ର ଭବିଷ୍ୟତର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ନେଇ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା ଅନେକ ଆଶଙ୍କା ମଧ୍ୟ । ଡଲିର ଜନ୍ମ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ନିୟମରେ ଯୋଡ଼ି ଦେଇଥିଲା ଏକ ଅସାଧାରଣ ନିୟମ । ଡଲିର ମୃତ୍ୟୁରେ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଗଲା ଆଉ ଏକ ନିୟମ । ତେଣୁ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମକୁ ଭାଙ୍ଗିବାର ଭୟାବହ କୁପରିଣତି ସଂପର୍କରେ ଡଲି ହୁଏତ ସତର୍କ କରିଦେଇଗଲା ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳକୁ ।

ଡଲି ଦେଖାଦେଖି ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପାଗ ଭିଡ଼ିଛନ୍ତି । ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିସାରିଲେଣି ବୋଲି ଡିଣ୍ଡିମ ପିଟୁଛନ୍ତି । ଏପରିକି 'ଇଭ୍' ନାମ୍ନୀ କନ୍ୟା ସନ୍ତାନଟିଏ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ଜନ୍ମ ନେଇ ସାରିଛି ବୋଲି ଦାବି କରିଛନ୍ତି କ୍ଲୋନ୍‌ଏଡ୍ ନାମକ ସଂସ୍ଥା । କିନ୍ତୁ, କେଉଁ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ତା'କୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଛି', 'କେଉଁଠି ରହିଛି ସେ ଇଭ୍', 'ସେ ଦେଖିବାକୁ କେମିତି', 'କିଏ ତା'ର ମାଆ' – ଏ'ସବୁ କଥା କିଛି ପଦାକୁ ଆସୁନାହିଁ । ତେଣୁ, 'ଇଭ୍'ର ଜନ୍ମକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱର ବିଜ୍ଞାନୀଗୋଷ୍ଠୀ ରହିଛନ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନ୍ଧକାରରେ । 'ଇଭ୍' ପରେ ପରେ କୁଆଡ଼େ ଜନ୍ମ ନେବ 'ଆଦାମ୍' । ତଥାପି ମଣିଷ ଯେ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ କରାଇବାର ଦ୍ୱାରଦେଶରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଗଲାଣି, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । ଡଲି କେବଳ ଏତିକି କହି ଦେଇଗଲା ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଆୟୁ ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କରେ ସମସ୍ତ ବିଷୟ ଆମକୁ ଜଣାନାହିଁ ।

ତେବେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବିଚାର କଲେ ଡଲିର କ୍ଲୋନିଂ ବ୍ୟର୍ଥତାରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହୋଇନାହିଁ । ଏହା ପ୍ରମାଣ କରି ଦେଇଗଲା ଯେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଭେଦିତ ହୋଇଥିବା କାୟିକ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ତା'ର ସହଜାତ ପୂର୍ଣ୍ଣକ୍ଷମ ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ଷତ ରହିଥାଏ । ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଗଲେ ତାହା ଅପରିପକ୍ୱତା ଲାଭ କରି ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଶିଶୁରୂପେ ବିକଶିତ ହୋଇପାରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା ଯେ ଭ୍ରୂଣୀୟ କୋଷିକାର ବିଭାଜନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାରେ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ବା ସାଇଟୋପ୍ଲାଜ୍‌ମର ଭୂମିକା ମୁଖ୍ୟ । କାରଣ ଡିମ୍ବାଣୁର କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ବିନା କ୍ଲୋନିଂ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପୁନଶ୍ଚ, ଏହା ବି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା ଯେ ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ ।

ସେ ଯାହା ହେଉ, ଜୀବିତାବସ୍ଥାରେ ଦେବୀର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପାଇଥିଲା ଡଲି ! ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ତା'ର ଏହି ମର୍ଯ୍ୟାଦା କ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ହେବ ନାହିଁ । କ୍ଲୋନିଂ ବିଜ୍ଞାନ-ସଦନରେ ସେ ଏକ ବିଗ୍ରହ ରୂପେ ସ୍ଥାନ ପାଇବ ନିଶ୍ଚୟ !

ଜୀବବିଜ୍ଞାନକୁ ଡଲିର ଅବଦାନ ଅସାଧାରଣ । ତେଣୁ, ସେ ମର୍ଯ୍ୟାଦା ପାଇବା ପାଇଁ ହକ୍‌ଦାର । ହେଲେ, ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରାଇ ମଣିଷର ମର୍ଯ୍ୟାଦାକୁ କ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ କରିବା ଆଦୌ ସ୍ପୃହଣୀୟ ନୁହେଁ ।



କର୍କଟରୋଗ ଓ ଜିନ୍

ଜୀବକୋଷ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଓ ଜିନ୍ :

କୋଷ ବିଭାଜନବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ବିଭାଜନ କାଳରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁର ଏକ ଅବିକଳ ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେବା ଫଳରେ ତାହା ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ର ପରିମାଣ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ରହେ । କୋଷ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା କୋଷର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତି ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ତଥା ସମନ୍ୱିତ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ସୁସ୍ଥ ଅଂଗରେ ସ୍ଥିର ରହେ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା । କୋଷ ବିଭାଜନ ମଧ୍ୟ ଜିନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ବେଳେବେଳେ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିକୂଳ କାରକର ପ୍ରଭାବରେ ଜିନ୍ ଗଠନରେ ଦେଖାଦିଏ ତ୍ରୁଟି । ଜିନ୍‌ରେ ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଦେଲେ ତା'କୁ 'ମ୍ୟୁଟେସନ୍' ବା ନବୋଦ୍ଭବନ ବୋଲି କହନ୍ତି । କୌଣସି ସ୍ଥାନର କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ଜିନ୍ ତ୍ରୁଟିର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିଗଲେ ଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବରେ ସଂପାଦିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । କୋଷ ବିଭାଜନ ଉପରୁ ଜିନ୍‌ର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅପସରିଯାଏ । ଫଳରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା, ଆକାର, ଆକୃତିରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ପରିବର୍ତ୍ତନ । କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ଜାତ ହୁଏ କର୍କଟ ରୋଗ ।

ତେବେ, ସୁସ୍ଥକୋଷ କର୍କଟ କୋଷରେ ପରିଣତ ହେବା ପାଇଁ ସମୟ ଲାଗେ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ଖୁବ୍ କମ୍‌ରେ ଦଶବର୍ଷ ତ ଅନ୍ୟ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଥିପାଇଁ କେତେକ ପିଢ଼ି ଲାଗିଯାଇପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ କାହାଠାରେ ଜିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦେଲେ ତାହାଠାରେ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ ନ ହୋଇ କର୍କଟ ରୋଗ ଦେଖା ଦେଇପାରେ ତା'ର ଅଣନାତିନାତୁଣୀ କି ପଣନାତିନାତୁଣୀଙ୍କଠାରେ ।

କର୍କଟରୋଗ କରାଇବାରେ ଜିନ୍‌ର ଭୂମିକା :

ଶ୍ରୀମତୀ ବାରବରା ଗାର୍‌ଭେଙ୍କ ପରିବାର ରହନ୍ତି ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ୟର୍କସାୟାର୍‌ରେ । ତାଙ୍କ ପରିବାର ଏବେ ଏକ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ । ତାଙ୍କର ତିନି ଝିଅ ଏବଂ ପାଞ୍ଚଜଣ ନାତୁଣୀଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ଯେ ସେମାନେ ଦିନେ ନା

ଦିନେ ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ କିମ୍ବା ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗର ଶିକାର ହୋଇପଡ଼ିବେ । କାରଣ, ସେମାନଙ୍କ ପରିବାରରେ ବହୁ ସଦସ୍ୟା ଏଭଳି ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ସାରିଲେଣି । କର୍କଟ ରୋଗକୁ ବଂଶଗତ ରୋଗ ବୋଲି କୁହା ନ ଗଲେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ପରିବାରରେ କେତେକ ଧରଣର କର୍କଟ ରୋଗର ହାର ଅଧିକ ରହୁଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛି । ନେପୋଲିଅନ୍ ପାକସ୍ଥଳୀ କର୍କଟ ରୋଗରେ ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ତାଙ୍କ ଅଜା, ବାପା, ଭାଇ ଓ ଭଉଣୀମାନେ ମଧ୍ୟ ପାକସ୍ଥଳୀ କର୍କଟ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଆମ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଥିବା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ରର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍ କ'ଣ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଦାୟୀ ? ଜିନ୍ ଯଦି କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ କରିବା ପାଇଁ ଦାୟୀ, ତେବେ କେଉଁ ଉପାୟରେ ସେ ଏହି ରୋଗ ଜାତ କରିପାରୁଛି ? ଏଭଳି ବଦ୍‌ମାସ୍ ଘାତକ ଜିନ୍‌ଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କେତେ ? ଏକ ନା ଏକାଧିକ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ? ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ତାହା ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦିଏନି ତ ? ଏହି ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ମିଳିଗଲେ କର୍କଟ ରୋଗକୁ ନିବାରଣ କରିବା ଓ କର୍କଟ ରୋଗୀଙ୍କର ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ଲାଘବ କରିବାର ସୂତ୍ର ମିଳିଯିବ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ।

ଜିନ୍ ଯେ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ କରିପାରେ ଓ ଜିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ, ତା'ର ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିସାରିଲାଣି । କେତେକ ପ୍ରମାଣ ମିଳୁଛି ମଣିଷମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରମାଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଛି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରେ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, 'ପୋଲିଓମା' ନାମକ ଭୂତାଣୁକୁ ମୂଷା ଓ ହାମ୍‌ଷ୍ଟର୍ ଭଳି ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ ଉକ୍ତ ଭୂତାଣୁର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ବା ଜିନ୍ ଉକ୍ତ ପ୍ରାଣୀର ସୁସ୍ଥ ଜୀବକୋଷକୁ କର୍କଟ କୋଷରେ ପରିଣତ କରି ଦେଉଛି । ଭୂତାଣୁର ଜିନ୍ ପ୍ରାଣୀଜୀବକୋଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ଜାତ ହେଉଛି ଏହି ପରିଣତି । ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ସେହି କର୍କଟ କୋଷଗୁଡ଼ିକରୁ ଭୂତାଣୁର ଜିନ୍‌କୁ ଅପସାରିତ କରିଦେଲେ, କର୍କଟ କୋଷ ତା'ର ଖଳ ଚରିତ୍ର ହରେଇ ବସୁଛି । ତେଣୁ, ଭୂତାଣୁର ଜିନ୍ ଯେ ସୁସ୍ଥଜୀବକୋଷର ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି କର୍କଟ ରୋଗ କରାଇଥାଏ, ଏହା ତା'ର ପ୍ରାମାଣିକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

ଅନ୍ୟ ଏକ ଭୂତାଣୁ ହେଉଛି ରାଉସ୍ ସାର୍କୋମା ଭୂତାଣୁ । ଏହା ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ଜାତୀୟ ଭୂତାଣୁ । ଏହି ଭୂତାଣୁଟିକୁ କୁକୁଡ଼ା ଛୁଆଙ୍କୁ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ

କୁକୁଡ଼ାଛୁଆଙ୍କଠାରେ ଜାତ ହେଉଛି 'ସାର୍‌କୋମା' ଜାତୀୟ କର୍କଟ ରୋଗ । ଭୂତାଣୁର ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. କୁକୁଡ଼ାର ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ପ୍ରଥମେ ଡି.ଏନ୍.ଏ.ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଉକ୍ତ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡ ସନ୍ନିବିଷ୍ଟ ହୋଇଯାଉଛି କୁକୁଡ଼ା ଜୀବକୋଷର ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ । ଏହାର ପରିଣାମରେ ସୁସ୍ଥ ଜୀବକୋଷ କର୍କଟ କୋଷକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପଡୁଛି । ବଡ଼ କୌତୂହଳର କଥା ଯେ ଭୂତାଣୁ-ଉତ୍ସରୁ ଆସିଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଖଣ୍ଡକୁ ବାହାର କରିଦେଲେ, କର୍କଟ କୋଷ ପୁନଶ୍ଚ ସୁସ୍ଥ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଉଛି ।

ଭୂତାଣୁଠାରେ ରହିଥିବା ଯେଉଁ ଜିନ୍ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଦାୟୀ, ସେହି ଜିନ୍‌କୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଅଙ୍କୋଜିନ୍' ବା 'କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଜିନ୍' । କିନ୍ତୁ ଅଙ୍କୋଜିନ୍ କ'ଣ କେବଳ ଭୂତାଣୁମାନଙ୍କଠାରେ ରହିଥାଏ ?

କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗବେଷକ ଏବଂ ୧୯୮୯ ମସିହାର ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ମାଇକେଲ୍ ବିଶପ୍ ଓ ହାରୋଲ୍ଡ଼ ଭାରମସ୍ ଦର୍ଶାଇଦେଲେ ଯେ ଭୂତାଣୁରେ ରହିଥିବା କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଜିନ୍‌ର ଅନୁରୂପ ଜିନ୍ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ମଣିଷମାନଙ୍କ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଆମ ଜୀବକୋଷରେ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଜିନ୍ ଧାରଣ କରି ଚାଲିଛେ । ତାହାହେଲେ, ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କୁ କର୍କଟରୋଗ ହେଉନି କାହିଁକି ? କାହିଁକି ଅବା ସେ ଜିନ୍ ରହିଛି ଆମଠାରେ ?

ଆମ ଜୀବକୋଷରେ ରହିଥିବା କର୍କଟରୋଗ ସଂପର୍କିତ ଜିନ୍‌କୁ କୁହାଯାଉଛି 'ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍' । ଏହା ଜୀବକୋଷର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି, ତନ୍ତୁ ଗଠନ ଓ କ୍ଷତିପୂରଣ ପାଇଁ ଜୀବକୋଷର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ତେଣୁ, ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌ର ରହିଛି ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଭୂମିକା । ଜୀବକୋଷର ବଂଶବୃଦ୍ଧିରେ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଜିନ୍ ରହିଛି । ସେହି ଜିନ୍‌କୁ କୁହାଯାଏ 'ଅର୍ବୁଦ ଦମନକାରୀ ଜିନ୍' ବା 'ଟ୍ୟୁମର୍ ସପ୍ରେସର୍ ଜିନ୍' । ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ଓ ଟ୍ୟୁମର୍ ସପ୍ରେସର୍ ଜିନ୍ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜେ ନାହିଁ ।

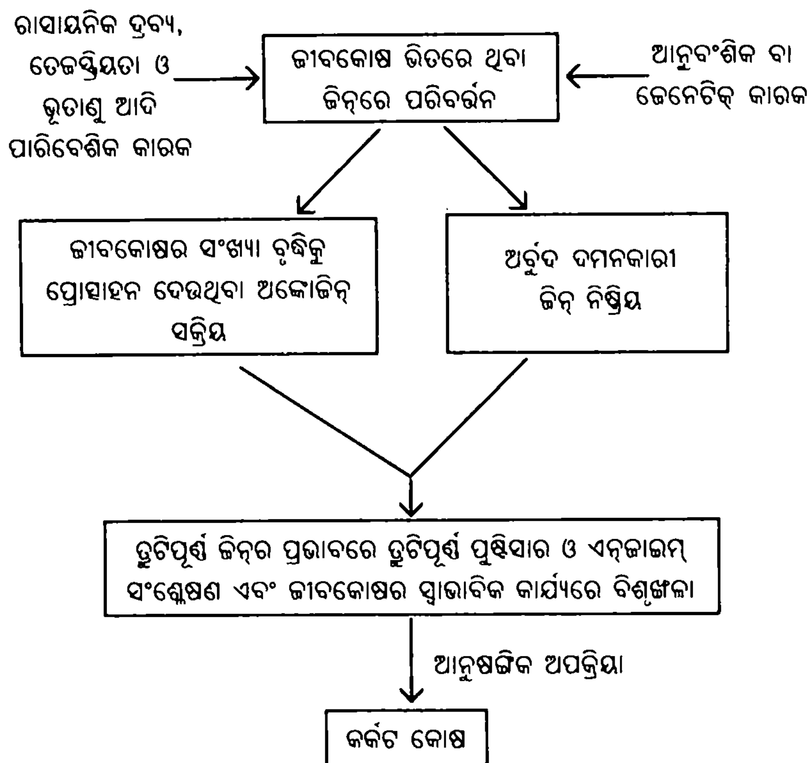
କିନ୍ତୁ, କେତେକ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ତା'ର ସୁସ୍ଥତା ହରେଇ ବସେ । ସିଗାରେଟ୍ ଧୂଆଁ, କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂମ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା, ଭୂତାଣୁ ସଂକ୍ରମଣ ତଥା କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପାଦାନର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ଅଣୁର ଗଠନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ଜିନ୍ ବା ଖଣ୍ଡିତ ଅଂଶର ବିନିମୟ ଘଟି ପ୍ରୋଟୋ-

ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା । ବେଳେବେଳେ, ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଅଧିକ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଉଠେ । ଏହି ପ୍ରକାରର ଦୁଃସ୍ଥିତି ଉପୁଜିଲେ ଶାନ୍ତ, ସୁଧାର, ତଥା ନିର୍ଦ୍ଦୋଷ ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ 'ଅଙ୍କୋଜିନ୍'ରେ । ଖଳ ତଥା ବଦ୍‌ମାସ ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ନିଜର ଖଳ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବାର ପରିଣାମରେ ଜାତ ହୁଏ କର୍କଟ ରୋଗ । ତେଣୁ, ସୁସ୍ଥ ଜୀବକୋଷରେ ଥିବା 'ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍' 'ଅଙ୍କୋଜିନ୍'ରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଯାଏ । 'ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍', 'ଅଙ୍କୋଜିନ୍'ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯିବା ଫଳରେ ଲିଉକେମିଆ ବା ରକ୍ତକର୍କଟ ରୋଗ ଓ 'ଲିମ୍ଫୋମା' ଭ଼ଳି କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ରେଟିନୋବ୍ଲାଷ୍ଟୋମା ନାମକ ଚକ୍ଷୁକର୍କଟ ରୋଗରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁଣସୂତ୍ରରୁ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡଟିଏ ଭାଙ୍ଗି ହଜି ଯାଉଥିବାର ପ୍ରମାଣିତ । କାରଣ ଏହି ଖଣ୍ଡଟିରେ ଥିବା ଜିନ୍ ଜୀବକୋଷର ବଂଶବୃଦ୍ଧିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ସେହିପରି ଜୀବକୋଷର ବଂଶବୃଦ୍ଧିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ଅର୍ବୁଦ ସୃଷ୍ଟିକୁ ପ୍ରତିହତ କରୁଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଜିନ୍ ହେଉଛି 'ପି୫୩' । 'ପି୫୩' ଜିନ୍‌ର ଗଠନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଗଲେ ତା'ର ଅର୍ବୁଦ ଦମନକାରୀ କ୍ଷମତା ଲୋପ ପାଇଯାଏ ଓ କର୍କଟରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ବାଟ ଫିଟିଯାଏ ।

ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ କରାଇବା ପାଇଁ ଦାୟୀ ଦୁଇଟି ଜିନ୍‌କୁ ଏ' ଯାବତ୍ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇପାରିଛି । ସେହି ଜିନ୍ ଦୁଇଟିର ନାମ 'ବ୍ରେଷ୍ଟକ୍ୟାନ୍‌ସର୍ ଜିନ୍-1' ଏବଂ 'ବ୍ରେଷ୍ଟକ୍ୟାନ୍‌ସର୍ ଜିନ୍-2' । ଏହାକୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ କେତେକ ଜିନ୍ ମଧ ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେଇଥାଏ ।

ମଣିଷମାନଙ୍କର କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ହେପାଟାଇଟିସ୍-ବି' ଭୂତାଣୁଟି ଯକୃତ କର୍କଟ ରୋଗ; 'ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପାପିଲୋମା' ଭୂତାଣୁଟି ଚର୍ମ କର୍କଟ ରୋଗ, ଭଗ ବା ଭଲ୍‌ଭାର କର୍କଟ ରୋଗ, ଜରାୟୁ ଗ୍ରୀବା ବା ସର୍ଭିକ୍‌ସ୍‌ର କର୍କଟ ରୋଗ ଓ ସ୍ୱରପେଟିକା କର୍କଟ ରୋଗ; ଓ 'ଏପ୍‌ଷ୍ଟେନ୍-ବାର୍' ଭୂତାଣୁଟି ଲିମ୍ଫୋମା ଓ ନାସା-ଗ୍ରସନୀ କର୍କଟ ରୋଗ ଇତ୍ୟାଦି କରାଉଥିବାର ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଛି । ତେବେ, ମଦ୍ୟପାନ, ଧୂମପାନ, କବକଗରଳ, ଏକ୍ସ-ରେ' ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା, ଶରୀରର ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରତିରକ୍ଷାଶକ୍ତି ହ୍ରାସ ଇତ୍ୟାଦି କାରକଗୁଡ଼ିକ ଭୂତାଣୁ ସଂକ୍ରମଣ ଜନିତ କର୍କଟ ରୋଗର ପରିପ୍ରକାଶକୁ ସୁଗମ କରିଦିଅନ୍ତି । ଭୂତାଣୁଜାତ କର୍କଟ ରୋଗ ପାଇଁ ଦାୟୀ ହେଉଛି ଭୂତାଣୁରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. କିମ୍ବା ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର ଜିନ୍.ବା ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ।



ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ କର୍କଟରୋଗ ହେଉଛି ଆନୁବଂଶିକ ରୋଗ ବା ଜିନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ରୋଗ । ଜୀବକୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭିତରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ 'ମ୍ୟୁଟେସନ୍' ବା ନବୋଦ୍ଭବନର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଗଲେ ଏହି ରୋଗ ଜାତ ହୁଏ । ତେବେ ସୁସ୍ଥ ଜୀବକୋଷ କର୍କଟ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ କିପରି, ତା'ର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମ ଭାବରେ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

କର୍କଟରୋଗ ପାଇଁ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା :

ସେଣ୍ଟ୍ ଜ୍ୟୁଡ୍ ଚିଲ୍‌ଡ୍ରେନ୍‌ସ୍' ରିସର୍ଚ୍ଚ ହସପିଟାଲ୍‌ର ଗବେଷକ ଜେମ୍‌ସ୍ ମୋର୍‌ଗାନ୍ ଓ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ ଏକ ବିସ୍ମୟକର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନେ ନିଜ ଗବେଷଣାରେ ବ୍ୟବହାର କରିଛନ୍ତି ମୂଷାମାନଙ୍କୁ । ମସ୍ତିଷ୍କ କର୍କଟରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ମୂଷାର ମସ୍ତିଷ୍କ କର୍କଟ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ସେଥିରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବାହାର କରିନେଲେ ସେମାନେ । ତା'ପରେ ମାଈ ମୂଷାମାନଙ୍କଠାରୁ ସଂଗ୍ରହ କଲେ ଡିମ୍ବାଣୁ । ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରୁ

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ବାହାର କରିଦେଲେ । ନ୍ୟଷ୍ଟିବିହୀନ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରେଇଦେଲେ ମୂଷାର ମସ୍ତିଷ୍କ କର୍କଟ କୋଷରୁ ଅପସାରିତ ହୋଇଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ । କର୍କଟ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଧାରଣ କରିଥିବା ଡିମ୍ବାଣୁ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଭ୍ରୂଣ ରୂପେ ବିକାଶ ଲାଭ କଲା । ମୋର୍‌ଗାନ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ କ୍ଲୋନିତ ଭ୍ରୂଣର କୋଷିକାରେ ଥିବା ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ନବୋଦ୍ଭବନ ଉପସ୍ଥିତ ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ, କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ଥିଲା ସୁସ୍ଥ । ସେଥିରେ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିହ୍ନବର୍ଣ୍ଣ ବି ନ ଥିଲା । ଏହି ଅନୁଧ୍ୟାନର ଫଳାଫଳକୁ ଭିତ୍ତିକରି ମୋର୍‌ଗାନ୍ ମତ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ କର୍କଟ ରୋଗର ସଂକେତ ବହନ କରୁଥିବା ଜିନ୍ ବା ଡି.ଏନ୍.ଏ.କୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୈବିକ ପରିବେଶରେ ରଖି ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଦେଲେ କୋଷିକାର କର୍କଟୀୟ ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ତାହା ସୁସ୍ଥ କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ । ହୁଏତ, କେତେକ ବଂଶଗତ କର୍କଟ ରୋଗର ପ୍ରସାରକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତିଟି ସହାୟକ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଏହା ଫଳରେ ପିତା କି ମାତା କର୍କଟ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ସନ୍ତାନକୁ କର୍କଟ ରୋଗ ମୁକ୍ତ କରିପାରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

କର୍କଟ ରୋଗୀମାନଙ୍କଠାରେ ଶରୀରର ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ କର୍କଟ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ କୋଷିକାପୁଞ୍ଜ ଭିତରକୁ 'ସାଇଟୋକାଇନ୍ ଜିନ୍'ର ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଲେ, କର୍କଟ ରୋଗର ପ୍ରସାର ବ୍ୟାହତ ହୋଇପାରିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ମତ । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକାରେ ମଧ୍ୟ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଉଦ୍ଦୀପିତ କରାଯାଇପାରିବ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ କର୍କଟ କୋଷିକା ବିରୋଧରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି କର୍କଟରୋଗକୁ ପ୍ରତିହତ କରିପାରିବ ।

ଆମ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କଠାରେ ରହିଛି 'ଅର୍ବୁଦ ଦମନକାରୀ ଜିନ୍' ବା 'ଟ୍ୟୁମର୍ ସପ୍ରେସର୍ ଜିନ୍' । ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଅର୍ବୁଦ ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ଜିନ୍‌ରେ ନବୋଦ୍ଭବନ ହୋଇ ଜିନ୍ ଗଠନ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଗଲେ ଉକ୍ତ ଜିନ୍ ପଙ୍ଗୁ ହୋଇପଡ଼େ । ସୁତରାଂ, ତାହା ଅର୍ବୁଦ ବୃଦ୍ଧିକୁ ରୋକିବାରେ ଅକ୍ଷମ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜିନ୍‌କୁ ବଦଳେଇ ତା' ସ୍ଥାନରେ ସୁସ୍ଥ ଟ୍ୟୁମର୍ ସପ୍ରେସର୍ ଜିନ୍ ଅବସ୍ଥାପିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟାସ ଜାରି ରହିଛି ।

ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଅଙ୍କୋଜିନ୍ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । କାରଣ, ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌ରୁ ପ୍ରଥମେ ଏମ୍.ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ

ପରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ କର୍କଟ ରୋଗ ପ୍ରୋତ୍ସାହନକାରୀ ପୁଷ୍ଟିସାର । ଏହି ଏମ୍.ଆର୍.ଏନ୍.ଏ.ର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅକ୍ଷମ କରି ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଆର୍.ଏନ୍.ଏ. ବିରୋଧୀ ଜିନ୍‌କୁ ଚିକିତ୍ସାର ମାଧମ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ମତ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ।

କଳାଛାଇରେ କର୍କଟ ରୋଗ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲେ ଉକ୍ତ ରୋଗକୁ 'ମାଲିଗ୍‌ନାଣ୍ଟ ମେଲାନୋମା' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ମେଲାନୋମା କୋଷିକା ଭିତରକୁ ବିଦେଶୀ ଜିନ୍ ଇଂଜେକ୍‌ସନ୍ ଦେଇଦେଲେ ତାହା ରୋଗୀର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ସକ୍ରିୟ କରି ଅର୍ବୁଦକୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେଉଥିବାର ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲାଣି । ଡିମ୍ବାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କର୍କଟ ରୋଗ, ମସ୍ତିଷ୍କ କର୍କଟ ରୋଗ, ପ୍ରୋଷ୍ଟେଟ୍ ରୋଗ, ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ, ଲିଉକେମିଆ ଓ ଲିମ୍ଫୋମା ଭଳି ରକ୍ତ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସାରେ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶାବାଦୀ ।

ବଂଶଗତ କେତେକ କର୍କଟ ରୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ କର୍କଟ ରୋଗର ଜିନ୍ ବହନ କରିଥିବା ଯୁଗ୍ମଜ କିମ୍ବା ଭ୍ରୂଣରେ ସୁସ୍ଥ ଜିନ୍ ପ୍ରବେଶ କରାଇଦେଲେ ଭ୍ରୂଣଟି ସୁସ୍ଥଶିଶୁ ଭାବରେ ଜନ୍ମ ନେଇପାରେ ଓ ତା'ର ସନ୍ତାନସନ୍ତତିମାନେ ମଧ ରୋଗମୁକ୍ତ ରହିପାରନ୍ତି ।

ଅନ୍ୟଏକ ପ୍ରକାରର ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସାକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଆତ୍ମଘାତୀ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା' ବା 'ସୁଇସାଇଡ୍ ଜିନ୍‌ଥେରାପି' । ଏ ପ୍ରକାରର ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସାରେ ଅର୍ବୁଦ ଭିତରକୁ ଏପରି ଏକ ଜିନ୍ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଦିଆଯିବ, ଯାହାର ପ୍ରଭାବରେ ରସାୟନ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ରୋଗୀ ଆରୋଗ୍ୟ ହୋଇଯିବ ।

ତେବେ, ମନେ ରଖିବାର କଥା ଯେ କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଏବେ ପ୍ରଧାନତଃ ଗବେଷଣାସ୍ତରରେ ରହିଛି । ତଥାପି, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶାବାଦୀ ଯେ 'କଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ କଣ୍ଟା କାଢ଼ିବା' ଭଳି ଜିନ୍ ଦୋଷରୁ ଜାତ କର୍କଟ ରୋଗକୁ ଜିନ୍ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ହିଁ କାବୁ କରାଯାଇପାରିବ ।

କର୍କଟରୋଗ ନିବାରଣ ଓ ଉପଶମ ପାଇଁ ଧ୍ୟାନ ଓ ଯୋଗ :

ଆମ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ଶରୀରେ ରହିଛି ନିଜସ୍ୱ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ । ଶରୀର ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଜୀବାଣୁ ଭୂତାଣୁ ଆଦି ଦେହ ଭିତରକୁ ପଶିଗଲେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଅନ୍ତର୍ଗତ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ତା' ବିରୋଧରେ ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ କରିଦିଅନ୍ତି । ଏହି ସଂଗ୍ରାମରେ ଜୀବାଣୁ-ଭୂତାଣୁ ପରାଜିତ ହୋଇଗଲେ, ଆମକୁ ରୋଗ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜେ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗର କୋଷିକା ବାହିନୀ ପରାଜିତ ହୋଇଗଲେ,

ରୋଗ ଜାତ ହୁଏ । ଏହି କୋଷିକା ବାହିନୀର ରହିଛି ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ଷମତା । ସେ 'ପର', 'ଆପଣା' ଚିହ୍ନିପାରେ । ଶରୀରରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ତା'ର 'ଚିହ୍ନା', ତା'ର 'ଆପଣାର' । ତେଣୁ, ନିଜ କୋଷିକା ବିରୋଧରେ ସେ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରେ ନାହିଁ । ହେଲେ, ତା'ର ଅପରିଚିତ ବାହାରର କୌଣସି ଉପାଦାନ ଦେହ ଭିତରେ ପହଞ୍ଚିଗଲେ, ତା'କୁ 'ପର' ବା 'ବିଦେଶୀ' ବୋଲି ବାରିନେଇ ତା' ବିରୋଧରେ ସେ 'ସମର'ରେ ଲିପ୍ତ ହୋଇପଡ଼େ ।

କର୍କଟ ରୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଶରୀରର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଶରୀର କୋଷିକାର ଜିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ତାହା କର୍କଟ କୋଷିକାରେ ପରିଣତ ହୋଇଗଲେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଉକ୍ତ କର୍କଟ କୋଷ ବିବେଚିତ ହୁଏ 'ବିଦେଶୀ' ଭାବରେ । ତେଣୁ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ କାବୁ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ତତ୍ପର ହୋଇଉଠେ ଓ କାବୁ କରିଦେଇ ଆମକୁ କର୍କଟ ରୋଗ କବଳରୁ ମୁକ୍ତ ରଖିଥାଏ । ହେଲେ, କର୍କଟ କୋଷ ବିରୋଧୀ ତା'ର ଏହି ଅଭିଯାନରେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ ବିଫଳ ହେଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ଶରୀରରେ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଏ । ଏହାର ପରିଣାମରେ ବ୍ୟକ୍ତି କର୍କଟ ରୋଗର ଶିକାର ହୋଇପଡ଼େ ।

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଚାର କଲେ ଆମେ ଯଦି ଆମ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଖିପାରିବା, ତେବେ କର୍କଟ ରୋଗର କବଳରୁ ବହୁଳାଂଶରେ ମୁକ୍ତ ରହିପାରିବା । ତାହାଛଡ଼ା, ଯେଉଁମାନେ କର୍କଟ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ, ସେମାନେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନେଇ ପାରିଲେ, ରୋଗର ତୀବ୍ରତା ହ୍ରାସ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

କାନାଡ଼ାରେ କରାଯାଇଥିବା ଏକ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ପ୍ରକାଶ ଯେ କର୍କଟ ରୋଗୀମାନେ ନିୟମିତ ଧ୍ୟାନ ଓ ଯୋଗ କଲେ ସେମାନଙ୍କର ଯଥେଷ୍ଟ ଉପକାର ହୋଇଥାଏ । ଧ୍ୟାନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ମନ ଚିନ୍ତା ଓ ଆବେଗଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ରହେ । ଅସ୍ୱାଭାବିକ ମାନସିକ ଚାପଜନିତ ଲକ୍ଷଣମାନ ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇଯାଏ । ବିଷାଦ, ଉତ୍କଣ୍ଠା, କ୍ରୋଧ ହ୍ରାସ ପାଏ । ଫଳରେ ରୋଗୀ ଅତୀତର ସୁସ୍ଥାବସ୍ଥାକୁ ମନେ ପକେଇ ଯନ୍ତ୍ରଣାଜର୍ଜରିତ ହୁଏ ନାହିଁ କି ଭବିଷ୍ୟତର ଅସୁସ୍ଥତା ଜନିତ ଯନ୍ତ୍ରଣା କଥା ଭାବି ଆତଙ୍କିତ ହୋଇପଡ଼େ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରାଥମିକ ଅନୁଧ୍ୟାନର ଫଳାଫଳକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସେଠାରେ କର୍କଟରୋଗୀମାନଙ୍କୁ ଧ୍ୟାନ ଓ ଯୋଗ ଶିକ୍ଷା ଦେବାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଛି ।

ସେ ଯାହା ହେଉ, କର୍କଟ ରୋଗ ଯେ ଆମ ସମାଜରେ ଅଲବତ ରହିବ, ଏହି ନିଷ୍ଠୁର ସତ୍ୟ ପ୍ରତି ଆମେ ସଚେତନ ରହିବା ଉଚିତ । ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କ ଶରୀରର ଜୀବକୋଷରେ ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ରହିଛି । ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌କୁ କର୍କଟ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିଦେବାର ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ସହ ମଧ୍ୟ ସର୍ବଦା ଆମର ସାକ୍ଷାତ ଘଟୁଛି । ତେଣୁ, ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବନ ରହିଛି, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଛି ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟୋ-ଅଙ୍କୋଜିନ୍ ଅଙ୍କୋଜିନ୍‌ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା । ତେବେ, ମଦ୍ୟପାନ, ଧୂମପାନ ଓ ତମାଖୁ ସେବନରୁ ବିରତ ରହିବା, ନିୟମିତ ବ୍ୟାୟାମ କରି କିମ୍ବା ଶାରୀରିକ ପରିଶ୍ରମ କରି ଶରୀରର ଓଜନକୁ ଅନୁମୋଦିତ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ରଖିବା, ପ୍ରତ୍ୟହ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଫଳ, ପନିପରିବା ଓ ତନ୍ତୁଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା, ସକାରାତ୍ମକ ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ସାମାଜିକ ସଂପର୍କ ରଖିବା, ନିୟମିତ ଧ୍ୟାନ, ପ୍ରାର୍ଥନା ଓ ଯୋଗ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ପଦକ୍ଷେପ ନେଇ ପାରିଲେ କର୍କଟ ରୋଗ ଜାତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ବହୁଳାଂଶରେ ନିବାରଣ କରାଯାଇପାରେ ।



ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ : ନୂତନ ଶତାବ୍ଦୀ ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ

ମଣିଷ ଜିନୋମ୍‌ର ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତି ସରିଗଲା । ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଦୁର୍ବୋଧ ହୋଇଥିବା ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ଏଣିକି ସହଜ ହୋଇଯିବ । ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ A, T, C ଏବଂ G ବିନ୍ୟାସରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ଅସୁମାରି ତଥ୍ୟରୁ ଅର୍ଥ ବାହାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନେ ଲାଗିପଡ଼ିବେ । କୋଷିକୀୟ ସ୍ତରରେ ରୋଗର କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ରୋଗ ଚିକିତ୍ସାର ରୂପରେଖ ସ୍ଥିର କରିଦେବେ ।

ହିଁ, ଜିନୋମ୍ ହେଉଛି ଜୀବୀର ଜୀବନ-ନକ୍ସା । ତା' ସଂପର୍କିତ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟର ଆଧାର ସେ । କିନ୍ତୁ, କୋଷିକାର ଗଳିକନ୍ଦିରେ କି' ଲୀଳା ଖେଳା ଚାଲିଛି ? ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୁହୂର୍ତ୍ତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି କିପରି ? ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତଥା ଶୃଙ୍ଖଳିତ ଓ ସମନ୍ୱିତ ଧାରାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ କୋଷିକାଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କେତ ପାଉଛନ୍ତି କେଉଁଠୁ ? କିଏ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛି କୋଷିକାର କାର୍ଯ୍ୟଧାରାକୁ ? ଏହିସବୁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ମିଳିଯିବ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ' (Proteomics) ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ।

'ପ୍ରୋଟିଓମ୍' ଏବଂ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ' ବୋଇଲେ କଅଣ ?

୧୯୯୬ ମସିହାରେ ଏମ୍.ଆର୍, ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀମାନେ 'ପ୍ରୋଟିଓମ୍'ର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଜୀବର ଚିହ୍ନା ପଡ଼ିଥିବା ଓ ଚିହ୍ନା ନ ପଡ଼ିଥିବା ସମସ୍ତ ଜିନ୍ ବା ଜିନ୍ ସମାହାରକୁ କୁହାଯାଏ 'ଜିନୋମ୍' (genome) । ସେହିପରି ଜୀବୀ ଶରୀରରେ ଥିବା ସବୁଯାକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବା ପୁଷ୍ଟିସାର (protein)କୁ କୁହାଯାଏ 'ପ୍ରୋଟିଓମ୍' (proteome) । Protein ଶବ୍ଦଟିରୁ ପ୍ରଥମ ପାଞ୍ଚଟି ଅକ୍ଷର (PROTE) ଏବଂ 'Genome' ଶବ୍ଦଟିରୁ ଶେଷ ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର (OME)କୁ ମିଶେଇ 'PROTEOME' ଶବ୍ଦଟି ଗଠିତ ହୋଇଛି । ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ହେଉଛି କୋଷିକାର ବାସ୍ତବ କର୍ମକ୍ଷମ ମୁଦ୍ରା (working currency) ବା ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଶକ୍ତି । କହିବାକୁ ଗଲେ ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ହିଁ ଶରୀରର ଶ୍ରମିକ ଶ୍ରେଣୀ । ଶରୀରରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଗୋଟି ଗୋଟି କରି ଚିହ୍ନଟକରି ତା'ର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା, ତା'ର ଗଠନ, ଆକାର ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା, ପୁଷ୍ଟିସାରର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର କରି ସେଥିରୁ ଜିନ୍ ସକ୍ରିୟତାର ସ୍ଥିତି କଳନା କରିବା ଓ ରୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଏବଂ ଔଷଧ ପ୍ରଭାବ ଆଦି ଜୈବିକ କ୍ରିୟାରାଜି ସଂପର୍କରେ ଧାରଣା ଅର୍ଜନ କରିବା ଏବଂ ସର୍ବୋପରି ଜିନ୍‌ମାନ କିପରି ପ୍ରକାଶକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ତଥା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଅନ୍ତି, ତାହା ସ୍ଥିର କରିବା ଆଦି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ କୁହାଯାଏ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍' । ସାଧାରଣ ଭାବରେ କହିଲେ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍' ହେଉଛି 'ପୁଷ୍ଟିସାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ବିଜ୍ଞାନ' ।

ଜୀବୀ ସଂପର୍କରେ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ଜିନ୍‌ରେ । ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକାଶକ୍ଷମ ହେଲେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୁଏ ପୁଷ୍ଟିସାର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତଥ୍ୟ ସିନା ଜିନ୍‌ରେ ସ୍ଥାନିତ, କିନ୍ତୁ ଜିନ୍‌ରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ତଥ୍ୟଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିଥାଏ ଜିନ୍ ଆଦେଶରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର । ତେଣୁ, ପୁଷ୍ଟିସାର ହେଉଛି ଶରୀରର ବାସ୍ତବ କାର୍ଯ୍ୟନିର୍ବାହୀ । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍‌କୁ 'ଜିନୋମିକ୍‌ସ୍'ର ଅନୁପୂରକ ଭାବରେ ବିଚାର କରାଯାଏ । ଜିନୋମ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ ବା ଜିନୋମିକ୍‌ସ୍‌ରୁ ଉପଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନ ବା 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍'ରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ ବୋଲି ଧରିନେବାରେ ଅସଙ୍ଗତି ନାହିଁ ।

ଆମ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁରେ ଯେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ଜିନ୍ ରହିଛି, ଶରୀରରେ ଠିକ୍ ସେତିକି ସଂଖ୍ୟକ ପୁଷ୍ଟିସାର ରହିଛି ବୋଲି ଧାରଣା କରିନେବା ଭୁଲ୍ । ମଣିଷର କୋଷିକାରେ ରହିଥିବା ଜିନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ୫୦,୦୦୦ରୁ କମ୍, କହିବାକୁ ଗଲେ ୨୦,୦୦୦ରୁ ୩୦,୦୦୦ ଭିତରେ । କିନ୍ତୁ, ସେହି ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ୨୦ ଲକ୍ଷରୁ ବେଶୀ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର । କାରଣ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ରୁ ଏକାଧିକ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଏକାଧିକ ପ୍ରକାରର ଜିନ୍‌ରୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇପାରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ।

ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ହେଉଛି କେବଳ ତଥ୍ୟ ଆଧାରୀ ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର ହେଉଛି କୋଷିକାର ସକ୍ରିୟ ପରିଚାଳକ । ତେଣୁ, 'ଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' ଓ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍' ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ରହିଛି କେତେକ ମୌଳିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ । ଆମ ଶରୀରରେ ୨୫୨ ପ୍ରକାରର କାୟିକ କୋଷିକା ରହିଛି ବୋଲି ହିସାବ କରାଯାଇଛି । ହେଲେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କୋଷିକାରେ ରହିଛି ସମାନ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଓ ତା'ର ବେସ୍ ବିନ୍ୟାସ ସବୁଥିରେ ସମାନ । ତେଣୁ, ଯେ କୌଣସି କୋଷିକାରୁ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ସଂଗ୍ରହ କରି ତା'ର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ, ପୁଷ୍ଟିସାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କୋଷିକାର ପ୍ରକାର ଭେଦରେ ପୁଷ୍ଟିସାରର ପ୍ରକାର, ଆକାର, ଗଠନ, ପରିମାଣ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ରହିଛି । ଏପରିକି ପୁଷ୍ଟିସାରର ଜିନ୍ ଗଠନରୁ ପୁଷ୍ଟିସାରର ତ୍ରିପରିସରୀୟ ଗଠନ

ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଧାରଣା କରି ହୁଏ ନାହିଁ । କାରଣ, ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପରେ ପରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ, ଜିନୋମ୍ ଜଗତ୍ ତୁଳନାରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଜଗତ୍ ଅଧିକ ବ୍ୟାପ୍ତ, ଅଧିକ ଜଟିଳ, ପୁଣି ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ମଧ୍ୟ ।

୧୯୭୫ ମସିହାରୁ ଜନ୍ମ ନେଇଛି ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ଅବଧାରଣା । ଦ୍ୱିପରିସରୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଫୋରେସିସ୍ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ଫଳରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ସୁଗମ ହୋଇଯିବାରୁ 'ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଇଣ୍ଡେକ୍ସ୍' (Human Protein Index ବା HPI) ବା 'ମାନବ ପୁଷ୍ଟିସାର ସୂଚୀ' ପ୍ରସ୍ତୁତି କାର୍ଯ୍ୟର ଶୁଭାରମ୍ଭ ହେଲା । ୧୯୮୦ ମସିହାରେ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଇଣ୍ଡେକ୍ସ୍ ଟାସ୍କ ଫୋର୍ସ ଗଠିତ ହୋଇ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ହାତକୁ ନିଆଗଲା । ସବୁକିଛି ଠିକ୍ ଠିକ୍ ଚାଲିଥିଲେ ଜିନୋମ୍‌ର ଚିଠା ନକଲ ହାତକୁ ଆସିବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଚିଠା ନକଲ ହୁଏତ ଆମର ହସ୍ତଗତ ହୋଇସାରିଥାନ୍ତା । କିନ୍ତୁ, ଆମେରିକାରେ ସରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା । ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇପଡ଼ିଲା ରେଷ୍ଟ୍ରିକ୍ସନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ । HPI ଗବେଷଣାକୁ ଆଶାନୁରୂପ ଅନୁଦାନ ମିଳିପାରିଲାନି । ତାହା ସାଙ୍ଗକୁ ଦାଉ ସାଧିଲା ପୁଷ୍ଟିସାର ଅନୁଧ୍ୟାନର ଜଟିଳତା । ଫଳରେ, ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସକୁ ପଛ ଧାଡ଼ିକୁ ତଡ଼ି ଦେଇ ଆଗ ଧାଡ଼ିରେ ବସି ପଡ଼ିଲା ଜିନୋମିକ୍ସ୍ ତଥା ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ଉପରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ପଡ଼ିବା ବେଳକୁ ବିତି ଯାଇଥିଲା ଦୀର୍ଘ ଦୁଇ ଦଶନ୍ଧି ।

'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍' କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଫୋରେସିସ୍, ମାସ୍ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋମେଟ୍ରି, ଇମ୍ୟୁନୋବ୍ଲଟିଙ୍ଗ୍, ଅଟୋମେଟେଡ଼ ସ୍ପଟ୍ ଡିଟେକ୍ସନ୍, ନାନୋ-ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସ୍ପ୍ରେ, କଂପ୍ୟୁଟର୍, ପ୍ରୋଟିନ୍ ବାୟୋଇନ୍‌ଫର୍‌ମାଟିକ୍ସ୍ ଡାଟାବେସ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଥାଏ ।

ପ୍ରସ୍ତାବିତ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ଇଣ୍ଡେକ୍ସ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ :

ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ବାଚନ କରିବା ତଥା କେଉଁ କେଉଁଠାରୁ ସହଜରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର କୋଷିକା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରିବ, ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦିତ ହେବ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷିକାର ପୃଥକୀକରଣ କରାଯିବ । ତୃତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କୋଷିକାଙ୍ଗ (subcellular particles) ଏବଂ

କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟ (cytoplasm)ରେ ଥବା ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକର ଅଂଶୀକରଣ (fractionation) କରାଯାଇ କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଷ୍ଟିସାରର ଅବସ୍ଥାନ ନିର୍ଣ୍ଣୀତ ହେବ । ଚତୁର୍ଥ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଷ୍ଟିସାର ବିରୋଧରେ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବ ଏକ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ଲାଇବ୍ରେରୀ । ପଞ୍ଚମ ତଥା ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବ 'ସଲିଡ୍ ଷ୍ଟେଟ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଚିପ୍‌ସ୍' (solid state protein chips) । ଏହି ଚିପ୍‌କୁ ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଏବଂ ରୋଗ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ।

ସଂପ୍ରତି ଉପଲବ୍ଧ ଥିବା ପ୍ରଯୁକ୍ତି କୌଶଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଏବଂ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଏବଂ ତୃତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରାଯାଇପାରୁଛି । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରକଳ୍ପଟିକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରଯୁକ୍ତି କୌଶଳକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ବିକାଶ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଏବଂ ପ୍ରଚଳିତ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତେଣୁ, ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ଏକ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା । ଏହାକୁ ସଫଳ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଲୋଡ଼ା ସୁସ୍ଥ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅନୁଦାନ ।

'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍'ର ଦୃଶ୍ୟପଟ ଓ ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ର :

ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍ ବେଶ୍ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଚାଲିଛି । ଏହାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ । ପୁଷ୍ଟିସାରର ଏକ ମିଶ୍ରଣରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଷ୍ଟିସାରର ମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଏହାର ଅନ୍ୟତମ ଲକ୍ଷ୍ୟ । କୋଷିକା ଭେଦରେ, ତନ୍ତୁ ଭେଦରେ ଏବଂ ସମାନ କୋଷିକାରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ଓ ପରିବେଶର ଭେଦରେ ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକର ମାତ୍ରା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗରେ କିମ୍ୱା ଔଷଧର ପ୍ରଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୁଷ୍ଟିସାର କିମ୍ୱା ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣରେ କି' ଧରଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜାଣି ନେଇ ହେବ ଓ ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅବଲମ୍ୱନ କରାଯାଇପାରିବ ।

କୋଷିକା ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ମାଇଟୋକୋଣ୍ଡ୍ରିଆ, ରାଇବୋଜୋମ୍, ମାଇକ୍ରୋଜୋମ୍ ଆଦି ବିଭିନ୍ନ କୋଷିକାଙ୍ଗରେ ରହିଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକାର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍‌ର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନୂତନ ରୋଗରେ ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ, ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନର ଚୟାପଚୟରେ ସେମାନେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଷ୍ଟିସାରର କାର୍ଯ୍ୟରେ କି' କି' ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ରହିଛି, ଏହିସବୁ ତଥ୍ୟ ମିଳିପାରିବ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ଅନୁଶୀଳନରୁ ।

ରୋଗ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଔଷଧର ବିକାଶ ଦିଗରେ ଏହାର ଅବଦାନ ଅନସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ । ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରକାରର ଔଷଧ କୋଷିକାର ପୁଷ୍ଟିସାର ଉପରେ ହିଁ କ୍ରିୟା କରିଥାଏ । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଉପଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଔଷଧର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ବିଷୟରେ ଆଲୋକପାତ କରିପାରିବ । ସମଜାତୀୟ ବିଭିନ୍ନ ଔଷଧର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କରେ ମିଳିପାରିବ ତୁଳନାତ୍ମକ ତଥ୍ୟ । ଫଳରେ ସର୍ବାଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ଔଷଧ ନିର୍ବାଚନ କରିବାରେ ଚିକିତ୍ସକଙ୍କର ସମସ୍ୟା ରହିବନି । ଔଷଧର ଜଟିଳତା ନିରୂପଣ କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ସହାୟକ ହୋଇପାରିବ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ । ଏପରିକି ରୋଗୀଠାରେ 'ଡ୍ରଗ୍ ରେସିଷ୍ଟାନ୍ସ୍' (drug resistance) ବା ଔଷଧ ପ୍ରତିରୋଧ ସଂପର୍କରେ ଏଥିରୁ ସୂଚନା ମିଳିପାରିବ । ଏହା ଫଳରେ ଔଷଧ ପ୍ରତିରୋଧର କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ନିରୂପଣ କରିବା ହୋଇଯିବ ସହଜସାଧ୍ୟ ।

ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ ଅନୁଶୀଳନର ଅବଦାନ ସଂପର୍କରେ କେତେକ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ନିମ୍ନରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଉଛି ।

ହୃଦ୍‌ରୋଗ - କୁକୁରଠାରେ ହୃଦ୍‌ଅକ୍ଷମତା ଓ ଗୋରୁଠାରେ ହୃଦ୍‌ପେଶୀ ବିକୃତି ଘଟିଲେ ହାଇଡ୍ରୋଲେଜ୍ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସହ ଅଧିକ ପରିମାଣର 'ୟୁବିକ୍ୟୁଇନ୍' (ubiquin) ନାମକ ଉପାଦାନ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ହୃଦ୍‌ଅକ୍ଷମତାରେ 'ୟୁବିକୁଇନ୍' ସଂଯୁକ୍ତ ହେବାର ହାର ହୋଇଯାଏ ମନ୍ଥର । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣା ପଡ଼ିଛି ଯେ ମଦ୍ୟ ଏବଂ ସୀସାର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ହୃଦ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ରହିଥିବା କେତେକ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ । ବିଶେଷକରି ହୃତପେଶୀର ପୁଷ୍ଟିସାରଗୁଡ଼ିକ ବେଶୀ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ସ୍ନାୟୁରୋଗ - ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି 'ଟାଉ' (tau) ନାମକ ପୁଷ୍ଟିସାର । ଆଲ୍‌ଜିମ୍‌ର ରୋଗରେ 'ଟାଉ' ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ସେହିପରି 'ପ୍ରିଅନ୍' (prion) ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ କ୍ରୁଜ୍‌ଫେଲ୍‌ଡ୍-ଜାକବ୍ ରୋଗରେ ଓ ସ୍ମୃତିହାନି ଘଟୁଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ରୋଗରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷମ୍ନାକାଣ୍ଡକୁ

ଘେରି ରହିଥିବା 'ସିରିବ୍ରୋସ୍ପାଇନାଲ୍ ଫ୍ଲୁଇଡ୍'ରେ 'ପି୧୩୦' (p130) ଏବଂ 'ପି୧୩୧' (p131) ନାମକ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଓ ସେହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଅନୁଶୀଳନ କରି ରୋଗର ନିର୍ଭୁଲ୍ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସରୁ ଉପଲବ୍ଧ ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଔଷଧ ଉଦ୍‌ଭାବନ ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ ଚାଲିଛି ।

ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ - ଏବେ ଅନେକ ଅଣୁଜୀବର ଜିନୋମ୍ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପୁଷ୍ଟିସାର ସୂଚୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରିବ ଓ ରୋଗର ତୀବ୍ରତା ପାଇଁ ଦାୟୀ ପୁଷ୍ଟିସାର, ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ତଥା ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ବିବେଚିତ ହେଉଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇପାରିବ । ଯକ୍ଷ୍ମା ଜୀବାଣୁକୁ ନେଇ ଏ' ସଂପର୍କିତ ଗବେଷଣା ଜୋର୍‌ସୋର୍‌ରେ ଆଗେଇ ଚାଲିଛି । ପରଜୀବୀ ଏବଂ ପରଜୀବୀ ଦ୍ୱାରା ଜାତ ରୋଗର ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ବେଶ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ରୋଗର ସୁପ୍ତକାଳ ଓ ଉଗ୍ର ଅବସ୍ଥା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ବି ଏହା ଖୁବ୍ ଉପଯୋଗୀ ।

ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି - ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଣୁଜୀବର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉପାଦାନ ବା ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଯୋଗାଇ ଦେବ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ । ମେନିନ୍‌ଜାଇଟିସ୍ ରୋଗ କରାଉଥିବା 'ହେମୋଫିଲ୍‌ସ୍ ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜି' ଏବଂ 'ପେପ୍‌ଟିକ୍ ଅଲ୍‌ସର୍' କରାଉଥିବା 'ହେଲିକୋବ୍ୟାକ୍‌ଟର୍ ପାଇଲୋରି' ନାମକ ଜୀବାଣୁଦ୍ୱୟରେ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ଉପଯୋଗୀ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିସାରିଲାଣି ।

କର୍କଟ ରୋଗ - କର୍କଟ ରୋଗ ନିରୂପଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଯଥେଷ୍ଟ ସହାୟକ । ବିଶେଷକରି ସ୍ତନ କର୍କଟ ରୋଗ ଏବଂ ମୂତ୍ରାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ତନ୍ତୁ ଏବଂ ସୁସ୍ଥ ତନ୍ତୁରେ ରହିଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର ଗୋଷ୍ଠୀରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ରୋଗର କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇପାରିଛି । 'ସୋରିଆସିନ୍' (psoriasin) ନାମକ ପୁଷ୍ଟିସାରର ଉପସ୍ଥିତି ମୂତ୍ରାଶୟ କର୍କଟ ରୋଗ ହୋଇଥିବା ସଂପର୍କରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

ମାନସିକ ରୋଗ - 'ସ୍କିଜୋଫ୍ରେନିଆ' ନାମକ ମାନସିକ ରୋଗରେ ମସ୍ତିଷ୍କର 'ହିପୋକାମ୍ପସ୍' ନାମକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏପରି ୧୮ଟି ପୁଷ୍ଟିସାରକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇପାରିଛି, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ।

ବିଷବିଜ୍ଞାନ - ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ କେଉଁ ବିଷର ପ୍ରଭାବରେ କେଉଁ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ, ତାହା ଜଣାପଡ଼ିଯିବ । ଫଳରେ, ରୋଗୀ କେଉଁ ବିଷାକ୍ତ

ଉପାଦାନ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ, ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ସମୁଚିତ ଚିକିତ୍ସା ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବାରେ ସମସ୍ୟା ରହିବନି ।

ଜରା - ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ସଂଗେ ସଂଗେ ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁମାନ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାରେ ଲାଗନ୍ତି । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ କୋଷିକୀୟ ଜରା **(cellular aging)** ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରିବ ।

କଂପ୍ୟୁଟର୍ ବିଜ୍ଞାନୀ, ପୁଷ୍ଟିସାର ରସାୟନବିତ୍, ଜିନ୍ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁଶାଖାର ବିଶେଷଜ୍ଞ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଗବେଷଣାକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବାରେ ଅବଦାନ ଦେଇ ପାରିବେ । ଆମେରିକାର ନେସ୍‌ନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚିଉଟ୍ ଅଫ୍ ଜେନେରାଲ୍ ମେଡ଼ିକାଲ୍ ସାଇନ୍ସ ୧୦,୦୦୦ ପ୍ରକାରର ପୁଷ୍ଟିସାର ଅଣୁର ଆକୃତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କେନ୍ଦ୍ରମାନ ସ୍ଥାପନ କରିସାରିଲେଣି । ବିଶ୍ୱର ବିଜ୍ଞାନୀକୁଳ ସଚେତନ ଯେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଯୁଦ୍ଧଭିତ୍ତିରେ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ କରା ନ ଗଲେ ଜିନୋମିକ୍ସ ଗବେଷଣାର ସୁଫଳ ବାସ୍ତବ ରୂପ ନେଇପାରିବ ନାହିଁ ।

ଏକ ବିରାଟ ସମ୍ଭାବନା ବହନ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ ଉଙ୍କି ମାରିଲାଣି ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ । ମାନବ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପର ସଫଳତା ପରେ ବହୁ ବ୍ୟାବସାୟିକ ସଂସ୍ଥା ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସକୁ ନେଇ ବ୍ୟବସାୟ ଚଳେଇବାର ସ୍ୱପ୍ନ ଦେଖିଲେଣି । 'ପ୍ରୋଟିନ୍ ଚିପ୍ସ'ର ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ କରେଇନେବା ନିମନ୍ତେ ସେମାନଙ୍କର ପାଟିରୁ ଲାଳ ଗଡୁଛି । ବିଶେଷକରି ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ମାଧମରେ ଚିକିତ୍ସା ଜଗତ୍ ଉପରେ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱ ଜାହିର କରିବା ସେମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

ଏ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ହ୍ୟୁମ୍ୟାନ୍ ଜିନୋମ୍ ପ୍ରକଳ୍ପରେ ସଫଳ ହୋଇଥିବା 'ସିଲେରା ଜିନୋମିକ୍ସ' କଂପାନୀ ସହ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ପ୍ରାଙ୍ଗଣକୁ ଓହ୍ଲେଇ ଆସିଲେଣି ଆମେରିକା, ସୁଇଜର୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ, ଡେନ୍‌ମାର୍କ, ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ, ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍ ଆଦି ଦେଶର ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବ୍ୟବସାୟ ସଂସ୍ଥା ।

ଏଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ଶାଖାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇସାରିଲାଣି ୬୦୦୦ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସଂଖ୍ୟକ ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧ । ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇସାରିଛି 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ' ନାମକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା ।

ତେଣୁ, ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସକୁ ନେଇ ଏବେ ଚାଲିଛି ଟଙ୍କାର ଖେଳ । ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ଏକଚାଟିଆ ଅଧିକାରରେ ରଖିବା ପାଇଁ ମସୁଧା ଚାଲିଛି । ଏହା ନିଶ୍ଚିତ

ଭାବରେ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟଜନକ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ପରିଣାମକୁ ବୋଧହୁଏ ରୋକିହେବ ନାହିଁ । ପ୍ରୋଟିଓମ୍ ତଥ୍ୟ ଭଣ୍ଡାରକୁ ଏକ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସଚିବାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସ୍ୱର ଉଠୁଛି । ସେମାନେ ମତ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ମଣିଷ ଏବଂ ମଣିଷ ଜାତିର ସ୍ୱାର୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିସ୍ୱାର୍ଥଠାରୁ ବହୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ଏବେ 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍'ର ଭ୍ରୁଣାବସ୍ଥା । କିନ୍ତୁ, ନବଜାତକରୂପେ ତା'ର ଆଗମନ ହେବା ମାତ୍ରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ସେ ଅଧିକାର କରିନେବ ତା'ର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କ୍ଷେତ୍ର । ହୁଏତ, ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ହେଉଛି ଭବିଷ୍ୟତର ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ । କାରଣ, ରୋଗ ନିବାରଣ, ରୋଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ, ରୋଗ ଚିକିତ୍ସା ଏବଂ ରୋଗର ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ହିଁ ଆଣିପାରିବ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ତେବେ, ଜିନୋମିକ୍ସ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍ସ୍ ସ୍ୱାର୍ଥାନ୍ୱେଷୀ ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ହାତରେ ବନ୍ଧା ନ ପଡ଼ିଲେ ହେଲା । ....



ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍ : ଭବିଷ୍ୟତର ପୁଷ୍ଟିବିଜ୍ଞାନ

ଆପଣମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେହି କେହି 'ଜିନୋମିକ୍ସ୍' (genomics) ବିଷୟରେ ଶୁଣିଥିବେ କିମ୍ବା ସେ ସଂପର୍କରେ କିଛି କିଛି ଜାଣିଥିବେ । 'ଜିନୋମିକ୍ସ୍' ଶବ୍ଦଟି ଆସିଛି 'ଜିନୋମ୍' (genome) ନାମକ ଶବ୍ଦରୁ । 'ଜିନୋମ୍' ଅନୁଧ୍ୟାନ ବିଜ୍ଞାନକୁ 'ଜିନୋମିକ୍ସ୍' ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି ।

ଏକଦା ଜିନୋମ୍ ଥିଲା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅପହଞ୍ଚ । କିନ୍ତୁ ଏବେ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କରି ବିଭିନ୍ନ ଜୀବଙ୍କ ଜିନ୍ ଗଠନକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାରେ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିଚାଲିଛନ୍ତି । ଆମ ମଣିଷମାନଙ୍କ ଜିନୋମ୍ ବି ଆଉ ଗୋପନୀୟ ହୋଇ ରହିନାହିଁ । ତଥାକଥିତ ସେହି 'ଜିନ୍ ଜାତକ'କୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ସେମାନେ ଆମର ଜୈବିକ ଚରିତ୍ର ସଂପର୍କରେ ଅନେକ ଅଜଣା କଥା କହି ଦେଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମୋତେ କି' କି' ପ୍ରକାର ରୋଗ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି, ତାହା ସେମାନେ ମୋ' ଜିନୋମ୍‌କୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି କହି ଦେଇପାରିବେ । ଏହି ବିଜ୍ଞାନର ଅଧିକ ବିକାଶ ସାଧନ କରାଇ ସେମାନେ ବତେଇ ଦେବେ ଯେ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଔଷଧ କେବଳ ମୋ' ପାଇଁ ହିଁ କାମ୍ କରିବ । ଆପଣଙ୍କ ଜିନୋମ୍ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଔଷଧ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆପଣ ଓ ମୁଁ ସମାନ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଓ ମୋ' ପାଇଁ ଅଲଗା ଔଷଧ ଦରକାର ପଡ଼ିବ । ଆମ ଶରୀରର ମାପକୁ ଚାହିଁ ଦରଜି ଅଲଗା ଅଲଗା ମାପର ଜାମା ପ୍ୟାଣ୍ଟ୍ ତିଆରି କରିବାଭଳି ଆମ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ଜିନୋମ୍‌ର ବିବିଧତାକୁ ଚାହିଁ ଆମ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବ ବିବିଧ ପ୍ରକାରର ଔଷଧ । ମନେ ରଖନ୍ତୁ – ବିବିଧ ଔଷଧ, କିନ୍ତୁ ସମାନ ରୋଗ ! ଏ' ପ୍ରକାରର ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ଫାର୍ମାକୋଜିନୋମିକ୍ସ୍' (Pharmacogenomics) ।

ଆପଣମାନେ ମଧ୍ୟ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଖାଦ୍ୟ ରୋଗ ଜାତ କରାଏ, ରୋଗ ଆରୋଗ୍ୟ କରାଏ, ରୋଗ ନିବାରଣ କରେ, ସୁସ୍ଥ ରଖେ ଓ ଜରା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଳମ୍ବିତ କରାଇପାରେ । ତେଣୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଯେ ବ୍ୟକ୍ତି ଭେଦରେ ଔଷଧରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହୁଥିବା ଭଳି ବ୍ୟକ୍ତି ଭେଦରେ ଖାଦ୍ୟ ନିର୍ବାଚନରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବୋଧ ହେବ କାହିଁକି ?

ପୁଷ୍ଟିବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଏ' ଯାବତ୍ ଆମକୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ତାଲିକା ଧରେଇ ଦେଇଛନ୍ତି । ବୟସ, ଲିଙ୍ଗ, ଗର୍ଭାବସ୍ଥା, ସ୍ତନ୍ୟଦାନ ଅବସ୍ଥା ଓ କାମର କଠିନତାକୁ ଚାହିଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରି ଦେଇଛନ୍ତି ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ । ନିରାମିଷାଶୀ ଓ ଆମିଷାଶୀଙ୍କ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ମଧ୍ୟ ବିଚାରକୁ ନେଇଛନ୍ତି ସେମାନେ । ପୁଣି କେଉଁ ଗୋଷ୍ଠୀଭୁକ୍ତ ସଦସ୍ୟଙ୍କ ପାଇଁ ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଲୌହ, କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍, ନାନା ପ୍ରକାରର ଭିଟାମିନ୍ ଆଦି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଦୈନିକ କେତେ ପରିମାଣରେ ଦରକାର, ତାହା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରି ଦେଇଛନ୍ତି ।

କିନ୍ତୁ ମଣିଷର ଜିନୋମ୍ ବା ଜିନ୍ ସଂହିତା ବା ଜିନ୍ ସଂକଳନ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଗଲାପରେ ବ୍ୟକ୍ତି ଭେଦରେ ତା'ର ଖାଦ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ରହିବା ଆଶା କରାଯାଏ ବୋଲି ଆପଣମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ କରିପାରନ୍ତି । ହଁ, ଆପଣଙ୍କର ଏହି ପ୍ରଶ୍ନ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଯଥାର୍ଥ । 'ଫାର୍ମାକୋଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' ଭଳି ଆମେ ଏବେ 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' (Nutrigenomics) ଯୁଗରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ଯାଉଛେ । ବ୍ୟକ୍ତିର ଜିନୋମ୍‌କୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ତା' ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ସଂପର୍କିତ ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଆପଣମାନେ ନିଜ ଆଡୁ ତ ଏ' ଧରଣର କେତେକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରିଥିବେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯେଉଁମାନଙ୍କ ଦେହରେ କ୍ଷୀର ଯାଏନି, ସେମାନଙ୍କୁ ସୋୟାବିନ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କ୍ଷୀର (soya milk) ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଉଛି ତ ରକ୍ତରେ କୋଲିଷ୍ଟିରଲ୍‌ର ମାତ୍ରା ବଢ଼ି ଯାଇଥିଲେ କୋଲିଷ୍ଟିରଲ୍ ଆଦୌ ନ ଥିବା କିମ୍ବା ଏହା କମ୍ ପରିମାଣରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ନିମନ୍ତେ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଉଛି । ସେହିପରି ଜିନ୍‌ତ୍ରୁଟି ଯୋଗୁ ସୃଷ୍ଟ କେତେକ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ରୋଗ ଭେଦରେ ରୋଗୀକୁ ନିର୍ବାଚିତ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ବାରଣ କରାଯାଉଛି । ଏହା ହିଁ ତ 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍‌ସ୍'ର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରୂପ !

ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ, ପୁଷ୍ଟିବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ ତାଲିକା କି ଅନୁମୋଦିତ ଦୈନିକ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ତାଲିକା ଏଣିକି ଅକାମୀ ହୋଇଯିବ । ଆଣବିକ ଓ ଆନୁବଂଶିକ ସ୍ତରରେ ଖାଦ୍ୟଉପାଦାନର ପ୍ରଭାବ କଅଣ, ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲାପରେ ସେମାନେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଦେବେ ଆହାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ।

ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ସାଧାରଣ ଖାଦ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଯୁଗ ସରି ସରି ଆସୁଛି । ବ୍ୟକ୍ତିର ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟ ତାଲିକା । 'ପ୍ରୋଟିଓମିକ୍‌ସ୍', 'ଗ୍ଲାଇକୋମିକ୍‌ସ୍' ଓ 'ଫାର୍ମାକୋଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' ଭଳି 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍‌ସ୍' ଜିନୋମ୍-ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଶାଖା ରୂପେ ମାନ୍ୟତା ପାଇବ ।

ତେବେ ଜାଣି ରଖିବା ଦରକାର 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍' ସହ ଜିନ୍ ରୂପାନ୍ତରିତ ଖାଦ୍ୟ ବା ଜିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଖାଦ୍ୟ (genetically modified foods)ର କୌଣସି ସଂପର୍କ ନାହିଁ । ଶେଷୋକ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଜିନ୍‌ରେ ଆବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ତା'କୁ ଅଧିକ ପୁଷ୍ଟି ଅନୁକୂଳ କରାଯାଇଥାଏ । ଅଧିକ ପୁଷ୍ଟିସାର ଯୋଗାଉଥିବା ଧାନ କି ଆଳୁ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଧାନ କି ଆଳୁ ଗଛର ଜିନ୍‌ରେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଣାଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଖାଦ୍ୟରେ ଆନୁବଂଶିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ ଆଣି ଖାଦ୍ୟର ବ୍ୟାବହାରିକ ବିଭାବ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଏ । ଖାଉଟି ନିଜର ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରକୁ ଖାପ ଖାଇଲା ଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟ ନିର୍ବାଚନ କରି ଖାଇବା ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ଜାତ ହେବାର ଆଶଙ୍କାକୁ ନିବାରଣ କରିପାରିବ କିମ୍ବା ରୋଗର ତୀବ୍ରତାକୁ ହ୍ରାସ କରିପାରିବ ।

ଏ' ଯାବତ୍ ଏପରି କେତେକ ଜିନ୍‌ର ସନ୍ଧାନ ମିଳିସାରିଲାଣି ଯାହା ମଣିଷର ପୁଷ୍ଟି ଓ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନର ଚୟାପଚୟ ବା 'ମେଟାବୋଲିଜମ୍' (metabolism)କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ । ଚୟାପଚୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା ଆଣବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରାଜିକୁ ବୁଝିବା ଏଣିକି ସହଜ ହୋଇଯିବ । ଜିନ୍ ଭେଦରେ ଏବଂ ଜିନ୍‌ର ବହୁରୂପିତା (polymorphism) ଭେଦରେ ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ଧାରାରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି, ତାହା ଜାଣିନେବା ଆଉ କଷ୍ଟକର ହେବ ନାହିଁ । ଏପରିକି ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଦ୍ୱାରା ଜିନ୍‌କ୍ରିୟା ପରିପ୍ରକାଶର ଆଣବିକ ରହସ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚିତ ହୋଇଯିବ ।

କୋର୍‌ମ୍ୟାନ୍ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍‌ର ଧାରଣା ଦେଲେ । ଏହି ଶବ୍ଦ ଚୟନ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କରି କୃତି । ଶରୀରର ଜିନ୍ ଚରିତ୍ରକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପୁଷ୍ଟି ସଂପର୍କିତ ପରାମର୍ଶ ଦେବାର ବିଜ୍ଞାନକୁ ସେ ଏହି ନାମରେ ନାମିତ କଲେ ।

ତେବେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟୟବହୁଳ । ଏହା ଏବେ ପରୀକ୍ଷାନିରୀକ୍ଷା ସ୍ତରରେ ରହିଛି । କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗବେଷଣାଗାର ଏ' ପ୍ରକାରର ଅନୁଧ୍ୟାନରେ ବ୍ରତୀ ।

କିନ୍ତୁ ଶୁଭଦର୍ଶୀ ତଥା ଆଶାୟୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଯେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ସହରରେ 'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍' ପ୍ରକୋଷ୍ଠମାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବ । ଆପଣ ସାହାଯ୍ୟ ଚାହିଁଲେ ସେଠାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆପଣଙ୍କ ଜିନୋମ୍‌କୁ ଆଧାର କରି ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ମିନିଟ୍ ଭିତରେ ଆପଣଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଖାଦ୍ୟଦ୍ରବ୍ୟ ବିଷୟରେ ତାଲିକା ଧରେଇଦେବେ ଓ ସେହି ତାଲିକା ଭିତ୍ତିରେ ଯୋଗାଇଦେବେ କେବଳ

ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ସ୍ଥିରୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆପଣ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ପ୍ରତି ସଂବେଦନଶୀଳ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଲେ, ହୃଦ୍‌ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକୁ ବ୍ୟାହତ କଲାଭଳି ମାଂସର ବିକଳ୍ପ ଖାଦ୍ୟ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭିଟାମିନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପୁଡ଼ିଆ ବଢ଼େଇ ଦେବେ ଆପଣଙ୍କୁ । ହୃଦ୍‌ରୋଗରୁ ମୁକ୍ତ ରହିବା ନିମନ୍ତେ ଆମେ ଚର୍ବି ଜାତୀୟ ଓ କୋଲିଷ୍ଟିରଲ୍ ପୁଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟରୁ ନିବୃତ୍ତ ହେବା କଥା ଜାଣିଛେ । କିନ୍ତୁ ଗବେଷକମାନେ ଏବେ କହିଲେଣି ଯେ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଅଙ୍କୁରିତ ହୁଏ ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ଓ ଜିନ୍‌ର ମ୍ୟୁଟେସନ୍ ବା ନବୋଦ୍ଭବନ ଏହି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକୁ ସୁଗମ କରିଦେଇଥାଏ । ତେଣୁ ଜିନ୍ ନବୋଦ୍ଭବନର ଅନୁଧ୍ୟାନ ଓ ଏହି ଅନୁଧ୍ୟାନର ଆଧାରରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଭିଟାମିନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ସୁଫଳ ପାଇବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶୀ ।

'ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍' ବହନ କରୁଛି ଅନେକ ସମ୍ଭାବନା । ବ୍ୟକ୍ତିର ଜିନ୍ ଦୃଶ୍ୟପଟକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ସଂସ୍ଥାମାନେ ଉପଯୋଗୀ ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ନିର୍ବାଚନ କରି ଓ ତଦନୁଯାୟୀ ଭଳିକି ଭଳି ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଯୋଗାଇଦେବେ । ରୋଗକୁ ନିବାରଣ କରିବା ଭଳି ଓ ବିଶେଷକରି ବ୍ୟକ୍ତି-ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗକୁ ନିବାରଣ କରିବା ଭଳି ଖାଦ୍ୟ ବଜାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲେ, ସେଥିପାଇଁ ଯେତେ ମୂଲ୍ୟ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ବ୍ୟକ୍ତି ସେଥିପ୍ରତି ଯେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପ୍ରଲୋଭିତ ହେବେ, ଏହା ନିଃସନ୍ଦେହ ।

ନ୍ୟୁଟ୍ରିଜିନୋମିକ୍ସ୍ କ୍ଷେତ୍ର ଖାଦ୍ୟ ନିର୍ବାଚନ ସଂପର୍କିତ ମୌଳିକ ଅବଧାରଣା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଫଳରେ ପୁଷ୍ଟି ବିଜ୍ଞାନ ଶାଖାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏକ ବିପ୍ଲବ । ଫଳରେ ବିକାଶ ଲାଭ କରିବ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଭିନବ ଖାଦ୍ୟ । ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବା ଓ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗକୁ ନିବାରଣ କରିବାରେ ସେହି ଅଭିନବ ଖାଦ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅବଦାନ ଲାଭ କରିବ ସାର୍ବଜନୀନ ସ୍ୱୀକୃତି ।



ବରାଦୀ ମଣିଷ ତିଆରି

ମହାନଗରୀର ବିରାଟ ଡାକ୍ତରଖାନା । ଡାକ୍ତରଖାନାର କ୍ଲୋନିଂ ଲାବୋରେଟୋରିରେ ସକାଳୁ ସକାଳୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲାଣି କୋଳାହଳ । ଲମ୍ବିବାରେ ଲାଗିଛି ଆଶାୟୀ ଲୋକଙ୍କର ଧାଡ଼ି । ବିଭିନ୍ନ ଲୋକଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟା, ବିଭିନ୍ନ ବରାଦ । ପ୍ରଥମରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତି । ସେମାନଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ଝିଅ ଅମୃତା ରକ୍ତ କର୍କଟ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ । ଜମା ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ତା'କୁ । ସେ କିନ୍ତୁ ଯମପୁରକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଏବେଠାରୁ ଦିନଗଣିବାରେ ଲାଗିଲାଣି । ହୁଏତ ତାଠାରେ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ସଞ୍ଚାରଣ କରାଇ ତା'ର ଜୀବନ କାଳକୁ ଲମ୍ବେଇଦେଇ ହୁଅନ୍ତା । କିନ୍ତୁ ତା ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ସହ ମେଳ ଖାଇବା ଭଳି ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ମିଳିଲେ ତ ! ତା'ର ଯଦି ସମରୂପ ଯାଆଁଳା ଭଉଣୀଟିଏ ଥାଆନ୍ତା, ତେବେ ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିଥାଆନ୍ତା କାହିଁକି ? ଯାଆଁଳା ଭଉଣୀ ତ ଯୋଗାଇଦେଇ ଥାଆନ୍ତା ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା । ସେ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା ଅମେଳ ହେବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠନ୍ତା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଅମୃତାକୁ ପ୍ରକୃତି ସେ ସୌଭାଗ୍ୟ ଦେଇନି ।

ମନରେ ଅନେକ ଆଶା ବାନ୍ଧି ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତି କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଅପେକ୍ଷାରତ । ତାଙ୍କର ଦରକାର ଆଉ ଏକ ଝିଅ । ଝିଅଟି ହୋଇଥିବ ଅମୃତାର କ୍ଲୋନ୍ । ଅମୃତା ଏବଂ ତା'ର କ୍ଲୋନ୍ ଉଭୟଙ୍କୁ ଲାଳନପାଳନ କରିବାରେ ତାଙ୍କର ଆପତ୍ତି ନାହିଁ । ଶ୍ରୀମତୀ ମହାପାତ୍ର ଅମୃତାର ଜୀବକୋଷରୁ ସୃଷ୍ଟ କ୍ଲୋନ୍‌କୁ ନିଜ ଗର୍ଭରେ ନଅମାସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାନ ଦେବାକୁ ମଧ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଅମୃତାର କ୍ଲୋନ୍ ଜନ୍ମ ହୋଇ ବଡ଼ ହେଲେ ସେ ତା'ର ଭଉଣୀକୁ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ଚାଲିବ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା । ବଞ୍ଚିବ କ୍ଲୋନ୍, ବଞ୍ଚିଯିବ ଅମୃତା । ଆଶ୍ୱସ୍ତ ହେବେ ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତି ।

ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତିଙ୍କର ଏଭଳି ଆଶା ପୋଷଣ କରିବାରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା ଅବା କ'ଣ ଅଛି ? ଏଇ କିଛିଦିନ ତଳେ ପରା ଏଡିନବରା ନିକଟସ୍ଥ ରୋସ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟର ଭ୍ରୂଣ ବିଜ୍ଞାନୀ ଉଇଲମଟ୍ ମାଈ ମେଣ୍ଢାଟିର ପହ୍ଲାରୁ କେତୋଟି ଜୀବକୋଷ ନେଇ ସେହି ଜୀବକୋଷରୁ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଛନ୍ତି ମାଈ ମେଣ୍ଢାର ଅନୁରୂପ ଆଉ ଏକ ମେଣ୍ଢାଛୁଆ । ତା' ନାଁ ଦେଇଛନ୍ତି ଡଲି । ମାଈ ମେଣ୍ଢାଟିର ଗୋଟିଏ ଜୀବକୋଷରୁ ଅବିକଳ ତାରି

ଭଳି ଡଲି ନାମକ ଆଉ ଏକ ମାଈ ମେଣ୍ଢା ଯଦି ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିଲା, ତେବେ ଅମୃତା ଶରୀରରୁ କେତୋଟି ଜୀବକୋଷ ନେଇ ସେହି ସମାନ ପଦ୍ଧତିରେ ଅମୃତାର ଏକ ଅବିକଳ ଯାଆଁଳା ଭଉଣୀକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇ ହେବନି କାହିଁକି ?

ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତିଙ୍କ ପଛରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି ସହରର ବିଶିଷ୍ଟ ଶିଳ୍ପପତି କମଳା ପ୍ରସାଦ ଜୈନ । ସେ କୌଣସି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ କ୍ଲୋନିଂ ଲାବୋରେଟୋରୀକୁ ଆସି ନାହାନ୍ତି । ଅର୍ଥ ଉପାର୍ଜନର ପିଛା ଧରି ଧରି ପରିବାରର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ କଥା ତାଙ୍କର ପାସୋର ଚାଲିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଡଲିର ଜନ୍ମ ବୃତ୍ତାନ୍ତ ଶୁଣି ବଡ଼ ଆଶାୟୀ ହୋଇ ଉଠିଛନ୍ତି କମଳା ପ୍ରସାଦ । ତାଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ଝିଅ ଆଉ କିଛିବର୍ଷ ପରେ ହେବ ପରଘରି । ତେଣୁ ତାଙ୍କର ଦରକାର ପୁଅଟିଏ । ହେଲେ ଏମିତି ସେମିତି ସାଧାରଣ ପୁଅଟିଏ ନେଇ ସେ କରିବେ କଅଣ ? ପୁଅଟି ହୋଇଥିବ ତାଙ୍କରି ଭଳି ଗୋରା, ଡେଙ୍ଗା, ଉଚ୍ଚ କପାଳିଆ । ତାଙ୍କ ମୁଣ୍ଡର କୁଞ୍ଚୁକୁଞ୍ଚିଆ କେଶ ଭଳି ହୋଇଥିବ ତା' ମୁଣ୍ଡର କେଶ । ତାଙ୍କ ନାକ ଭଳି ଧାରୁଆ ନାକ ବି ଥିବ ତା'ର । କହିବାକୁ ଗଲେ ସେ ହୋଇଥିବ କମଳା ପ୍ରସାଦ ଜୈନଙ୍କର ଏକ 'ଜେରକ୍ସ୍ କପି । ତା'ଠାରେ ଯଦି ବାପ ଭଳି ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରକାଶ ପାଏ, ବ୍ୟବସାୟ ବଢ଼େଇ ବଢ଼େଇ ଟଙ୍କା ଗଦା କରି ପକାଏ ସେ, ତେବେ କମଳା ପ୍ରସାଦଙ୍କର ଆଉ ଚିନ୍ତା କଅଣ ? ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ସେ ଆଉ କେତୋଟି ପୁଅ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଆଗତୁରା ବହିନା ଦେବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ପକେଟ୍‌ରେ ଥିବା ଟଙ୍କା ବିଡ଼ା ଠିକ୍ ଅଛି କି କିଏ ତାକୁ ପକେଟ୍‌ମାରୁ କରିଦେଲାଣି, ତାହା ଆଉ ଥରେ ପରଖିନେଲେ କମଳାପ୍ରସାଦ ।

ସେ'ତ ଅସମ୍ଭବ କିଛି ଦାବି କରୁ ନାହାନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଦରକାର ପୁଅଟାଏ, ଠିକ୍ ତାଙ୍କରି ଭଳି ପୁଅଟାଏ । ଏଥିପାଇଁ ନିଜର କେତୋଟି ଜୀବକୋଷ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ।

ଜୈନଜୀଙ୍କ ପଛରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି ବିଶ୍ୱବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡକ୍ଟର କ୍ରିଷନ୍ । ଡକ୍ଟର କ୍ରିଷନ୍ ଜଣେ ନାମଜାଦା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ । ମୁଣ୍ଡର କେଶଯାକ ଧୋବ ଫରଫର । କେଶ ଲମ୍ବି ଆସିଛି ବେକଯାଏ । ଅହରହ ଚୁରୁଟ୍‌ଟିଏ ପଶିଥାଏ ତାଙ୍କ ପାଟିରେ । ତାଙ୍କର ବୟସ ଆସି ୭୮ ଛୁଇଁଲାଣି । ହାର୍ଟ ଆଟାକ୍ ହୋଇ ଦୁଇ ଦୁଇଥର ଯମ ମୁହଁରୁ ବଞ୍ଚି ଡାକ୍ତରଖାନାରୁ ଫେରିଛନ୍ତି ସେ । ତେଣୁ ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ସେ ହେବେ

ମରଣପଥର ଯାତ୍ରୀ । ସେ ମରିଯିବାରେ ତାଙ୍କର ଦୁଃଖ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ମରିଯିବା ସାଙ୍ଗରେ ଯେ ତାଙ୍କର ଅସାଧାରଣ ମେଧାଶକ୍ତି ମରିଯିବ ସେଇଟା ହିଁ ତାଙ୍କ ଚିନ୍ତାର କାରଣ । ହୋଇପାରେ, ତାଙ୍କରି ଭଳି ଅସାଧାରଣ ଧୀଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜନ୍ମ ନେଇ ପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ତାହା ଯଦି ହୁଏ, ତାହା ହେବ ଖୁବ୍ ଆକସ୍ମିକ ଏକ ଘଟଣା । ପୁଣି ବିଶ୍ୱରେ ଏହା କେବେ ଅବା ସମ୍ଭବ ହେବ କିଏ ଜାଣେ ? ବିଶ୍ୱକୁ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଧୁରା କରି ଛାଡ଼ିଯିବାକୁ ମନ ଡାକୁ ନାହିଁ ତାଙ୍କର । ସେଇଥିପାଇଁ କ୍ଲୋନିଂ ଲାବୋରେଟୋରୀକୁ ତାଙ୍କର ଏ ଆଗମନ । ତାଙ୍କଠାରୁ କିଛି ଜୀବକୋଷ ନେଇ କ୍ଲୋନିଂ ଲାବୋରେଟୋରୀ ଯୋଗାଇଦେଉ ତାଙ୍କର କେତୋଟି କ୍ଲୋନ୍ । ସେ ଖୁବ୍ ଯତ୍ନରେ ସେମାନଙ୍କର ଲାଳନପାଳନ କରିବେ । ସେମାନଙ୍କ ହାତରେ ବିଶ୍ୱର ବିଜ୍ଞାନ ନିରାପଦ ବୋଲି ନିଶ୍ଚିତ ହେଲା ପରେ ନିଶ୍ଚିନ୍ତରେ ଆଖି ବୁଜିବେ ବିଶ୍ୱବିଖ୍ୟାତ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଡକ୍ଟର ଅଂଶୁମାନ କ୍ରିଷନ୍ ।

ଡକ୍ଟର କ୍ରିଷନ୍‌ଙ୍କ ପଛରେ ରହିଛନ୍ତି କବିପ୍ରବର ଚନ୍ଦ୍ରହାସ । ଚନ୍ଦ୍ରହାସ ତାଙ୍କର ଛଦ୍ମନାମ । ନିଜ ନାମ ହୁଏତ ତାଙ୍କର ବିସ୍ମୃତ ହୋଇଗଲାଣି ଏହା ଭିତରେ । ଛାତ୍ର ଜୀବନରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ୩୦ ବର୍ଷ ଯାଏ କୃତିତ୍ୱ ତାଙ୍କର ପାଖ ମାଡୁ ନଥିଲା । ତାଙ୍କୁ ୩୧ ବର୍ଷ ବୟସ ହେବାବେଳକୁ କୃତିତ୍ୱ ହଠାତ୍ ଜାବୋଡ଼ି ଧରିଲା ତାଙ୍କୁ । ଜାବୋଡ଼ି ଧରିଛି ଯେ ଧରିଛି । ଆଉ ଛାଡ଼ିବାର ନାଁ ଧରୁନି । ଚନ୍ଦ୍ରହାସ ଲେଖିଲେ କବିତା । କବିକୁଳ ତାଙ୍କର କବିତା ପଢ଼ି ଚକିତ ହେଲେ । ପଣ୍ଡିତମଣ୍ଡଳୀ ତାଙ୍କ କବିତାର ଅନୁଶୀଳନ କରି ତାଙ୍କୁ ବାହାବା ଦେଲେ । ଗବେଷକମାନେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ପାଇଗଲେ ଖୋରାକ । ସେହି ସେ ଚନ୍ଦ୍ରହାସ । ଚନ୍ଦ୍ରହାସ ଏବେ ଗଦ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି । ପାଟି ଖୋଲିଲେ ଖସିପଡୁଛି କବିତା । ୩୦ ବର୍ଷ ବୟସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିହାତି ସାଧାରଣ ବୋଲି ପରିଚିତ ହୋଇଥିବା ଚନ୍ଦ୍ରହାସ ୩୦ ବର୍ଷ ବୟସ ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ପରେ ଯେ ଅସାଧାରଣ ହୋଇଉଠିବେ, କିଏ ଅବା ତାହା କଳ୍ପନା କରିଥିଲା । ତେଣୁ ତାଙ୍କଠାରେ ଯେ 'କବିତା ଲେଖା ଜିନ୍' ଅଛି ଏହା ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବେନି କାହିଁକି ? କିନ୍ତୁ କବିତା ଲେଖା ଜିନ୍' ତାଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ ମରିଗଲେ ପାଠକର କି ଲାଭ ? ପୁଣି 'କବିତା ଲେଖା ଜିନ୍' ନିଜ ସନ୍ତାନ ଶରୀରରେ ସଂଚରିତ ହୋଇ ନଥିଲେ ଚନ୍ଦ୍ରହାସଙ୍କର କି ଫାଇଦା ? ସେଇଥିପାଇଁ ଆଜି ଏଠାରେ ଧାଡ଼ିରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି ଚନ୍ଦ୍ରହାସ । ତାଙ୍କ ଦେହରୁ ଜୀବକୋଷ କେତୋଟି ନେଇ ଅବିକଳ ତାଙ୍କରି ଭଳି ତିନିଚାରିଟି ପୁଅ ଯଦି କ୍ଲୋନିଂ ଲାବୋରେଟୋରୀ ଯୋଗାଇଦିଏ, ତେବେ ସେ ନିଜ ଘରେ ଗଢ଼ିବେ ଏକ କବି ପରିବାର । ବନ୍ଦୀ କରି ରଖିନେବେ ବାଗ୍‌ଦେବୀଙ୍କୁ ।

କବି ଚନ୍ଦ୍ରହାସଙ୍କ ପଛରେ ଆପାଦମସ୍ତକ ଗେରୁଆ ବସ୍ତ୍ରାଛାଦିତ ହୋଇ ଯିଏ ଦଣ୍ଡାୟମାନ, ସେ ହେଉଛନ୍ତି ସ୍ୱାମୀ ନିତ୍ୟାନନ୍ଦଜୀ ମହାରାଜ । ଗଙ୍ଗାକୂଳରେ ପାଞ୍ଚଶହ ଏକର ବ୍ୟାପୀ ଅଞ୍ଚଳର ସେ ମାଲିକ । ସେଇଠି ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି ସ୍ୱାମୀଜୀଙ୍କର ଆଶ୍ରମ । ତାଙ୍କ ଭକ୍ତମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଅଗଣନ । ରାଜନୈତିକ ନେତା, ପ୍ରଶାସକ, ଡାକ୍ତର, ଇଞ୍ଜିନିୟର, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଦି ସବୁ ଶାଖାର ଗଣ୍ୟମାନ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ସ୍ୱାମୀଜୀଙ୍କର ଶରଣାଗତ । ବିଦେଶରେ ଥିବା ତାଙ୍କର ଭକ୍ତମାନଙ୍କ ଅନୁରୋଧ ଭାଙ୍ଗିନ ପାରି ସ୍ୱାମୀଜୀ ପ୍ରତିବର୍ଷର ଶୀତଦିନଟା ବିଦେଶରେ କଟେଇଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ମୋକ୍ଷ ପାଇବାର ପଥ ଦେଖେଇଦେଇ ଫେରି ଆସନ୍ତି ନିଜ ଆଶ୍ରମକୁ । ଆଶ୍ରମର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅର୍ଥର ଅଭାବ ହୁଏନି । ବରଂ ଅର୍ଥ ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟ ଏବେ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ସମସ୍ୟା ରୂପେ ଉଭା ହେଲାଣି । ଆଶ୍ରମରେ ଏକ ଅସନ୍ତୁଷ୍ଟ ଗୋଷ୍ଠୀ କ୍ରମେ ମୁଣ୍ଡ ଟେକୁଥିବାର ଖବର ପଡ଼ିଲାଣି ସ୍ୱାମୀଜୀଙ୍କ କାନରେ । ଏହି ଖବର ପାଇ ଅସ୍ଥିର ହୋଇଉଠିଛନ୍ତି ସେ । ନିଜ ହାତଗଢ଼ା ଆଶ୍ରମକୁ ଉଜୁଡ଼ିଯିବାକୁ ଦେବେନି ସେ । ନିଜର ଅଗଣିତ ଭକ୍ତଙ୍କୁ ବି ଅନାଥ କରିପାରିବେନି । ତେଣୁ ନିଜର କେତୋଟି ଜୀବକୋଷ ଦେଇ ସେ ନେବେ ତାଙ୍କର ଏକ କ୍ଲୋନ୍ । ସେଥିପାଇଁ ଯେତେ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ତାହା ଯୋଗାଇଦେବେ ତାଙ୍କର ବିଦେଶୀ ଭକ୍ତମାନେ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ସେ ଆଶ୍ରମଠାରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରିଯିବେ ନିଜର କ୍ଲୋନ୍ ସ୍ୱାମୀ ନିତ୍ୟାନନ୍ଦଜୀ ମହାରାଜ, କନିଷ୍ଠଙ୍କୁ ।

ସ୍ୱାମୀଜୀଙ୍କ ପଛରେ ରହିଛନ୍ତି ଜୋଜିଲା ରାଜ୍ୟର ପ୍ରଧାନ ସେନାପତି ଜେନେରାଲ ରଣରଙ୍କା । ଧାଡ଼ିରେ ଠିଆ ହେବାକୁ ପଡୁଛି ବୋଲି ବଡ଼ ଅସ୍ୱସ୍ତି ବୋଧ କରୁଛନ୍ତି ସେ । ହାତରେ ଧରିଛନ୍ତି ଏକ ଜଉମୁଦା ଲଫାପା । ତା' ଭିତରେ ଅଛି ଦେଶର ସାମରିକ ପ୍ରଶାସକ ଫିଲ୍ଡ ମାର୍ଶାଲ ଦୁର୍ଦ୍ଦଣ୍ଡଙ୍କର ଆଦେଶ ପତ୍ର । କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାଗାରର ମୁଖ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତାଙ୍କ ସହ ସେଦିନ ରାତ୍ରି ଭୋଜନରେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଜୋଜିଲା ରାଜ୍ୟ ପାଇଁ ତୁରନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ପଡୁଥିବା କେତେକ କ୍ଲୋନ୍ ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚନା କରିବେ । ଆବଶ୍ୟକ କ୍ଲୋନ୍ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ୟକ୍ ସୂଚନା ରହିଛି ଉକ୍ତ ପତ୍ରରେ । ସୂଚନାଟି ହେଲା, ଜୋଜିଲା ରାଜ୍ୟ ପାଇଁ ଦରକାର ଦଶହଜାର ଦୁର୍ଦ୍ଧର୍ଷ ସୈନିକ । ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଜେନେରାଲ ରଣରଙ୍କାଙ୍କ ଭଳି ସମର ବିଶାରଦ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ, ତେଣୁ ରଣରଙ୍କାଙ୍କଠାରୁ ଜୀବକୋଷ ନେଇ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବେ ସେମାନେ । ତାହାଛଡ଼ା କଳକାରଖାନାରେ କାମ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଦରକାର

ଦଶହଜାର ଶ୍ରମିକ । ଉକ୍ତ ଶ୍ରମିକମାନେ ହୋଇଥିବେ ନିବୁର୍ଦ୍ଧିଆ, କିନ୍ତୁ କର୍ମଠ । କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଜୀବକୋଷ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏହିଭଳି ଲୋକଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇ ସାରିଛି । କ୍ଲୋନମାନଙ୍କର ଆଦିକୋଷକୁ ଗର୍ଭାଶୟରେ ସ୍ଥାନ ଦେବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି କୋଡ଼ିଏ ହଜାର ମହିଳା ।

ଏହା ବ୍ୟତୀତ ରାଷ୍ଟ୍ରମୁଖ୍ୟ ଫିଲ୍ଡ ମାର୍ଶାଲ ଦୁର୍ଦ୍ଦଣ୍ଡଙ୍କର ରହିଛି ଏକ ଗୋପନୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ତାଙ୍କୁ ହେଲାଣି ୬୦ବର୍ଷ । ଦୀର୍ଘ ୩୦ ବର୍ଷ ଧରି ସେ ଶାସନ ଡୋରି ନିଜ ହାତରେ ରଖିପାରିଛନ୍ତି । ହେଲେ ତାଙ୍କ ପରେ କିଏ ହେବ ଜୋଜିଲା ରାଜ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ ଶାସକ ? ସେ ଯଦି ଏବେଠାରୁ ନିଜର ଏକ କ୍ଲୋନ୍ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଅନ୍ତି, ତେବେ ତାଙ୍କର କ୍ଲୋନ୍ ହାତରେ ଶାସନ ଭାର ଦେଇ ସେ ଶାନ୍ତିରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିପାରିବେ । କ୍ଲୋନ୍‌ଟି ତାଙ୍କରି ଚରିତ୍ର ନେଇ ଜନ୍ମ ହେଲେ ରାଜ୍ୟର ଶାସନ ଭାର ନିଜ ହାତ ମୁଠାରେ ରଖିବା ପାଇଁ ସେ ଅପାରଗ ହେବ ନାହିଁ ।

ମହାପାତ୍ର ଦମ୍ପତି, ଜୈନଜୀ, ଡକ୍ଟର କ୍ରିଷନ, ଚନ୍ଦ୍ରହାସ, ସ୍ୱାମୀଜୀ, ଜେନେରାଲ୍ ରଣରଙ୍କା ଏବଂ ଫିଲ୍ଡ ମାର୍ଶାଲ ଦୁର୍ଦ୍ଦଣ୍ଡ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କର ବରାଦରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକତା କିଛି ନାହିଁ । ମେଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛି ବିଜ୍ଞାନ । ତେଣୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଆଧାର କରି ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ହୋଇପାରିବ କି ନା ତାହା ବିଜ୍ଞାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବ । କିନ୍ତୁ ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ଉଚିତ କି ନା, ତାହା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବୁ ଆପଣ ଏବଂ ମୁଁ । ଚାଲନ୍ତୁ ତେବେ ଆମେ ଏକାଠି ବସି ତଉଲିବା ଏହାର ଭଲମନ୍ଦ ।

ହଁ, ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସତ ଯେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ପାଇଁ ଲାଗିଯାଇଛି ଅନେକ ଦଶନ୍ଧି । କିନ୍ତୁ ଶେଷରେ ସଫଳତା ତ ମିଳିଛି । ଏକ ପରିପକ୍ୱ ବୟସ୍କ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ଜିନ୍ (ଡି.ଏନ୍.ଏ.)କୁ ନେଇ ଏକ ଜୀବନ୍ତ ଡିମ୍ବାଣୁ ଭିତରେ ସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇପାରିଛି । ଏହାଫଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଭ୍ରୁଣକୁ ଉକ୍ତ ପ୍ରାଣୀର ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗର୍ଭକାଳ ଧରି ଜୀବନ୍ତ ରଖା ଯାଇପାରିଛି । ବାସ୍, ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ଆରମ୍ଭରୁ ପ୍ରକୃତି ଯେଉଁ କାମ କରିଆସୁଥିଲା ଏଣିକି ସେହି ମୌଳିକ ଜୈବିକ କ୍ରିୟାର ନିୟାମକ ହୋଇଗଲା ମଣିଷ । ତେଣୁ ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଦେଖିଲେ, ବିଜ୍ଞାନର କାମ ସରିଗଲା । ଆରମ୍ଭ ହେଲା ସମାଜର ମୁଣ୍ଡବଥା ।

ଆଜିଯାଏ ଜୀବନ ରହିଆସିଥିଲା ରହସ୍ୟମୟ । ସେ ରହସ୍ୟମୟ ପରଦା ଖୋଲିଗଲା । ତଳିକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇ ମଣିଷ ସ୍ରଷ୍ଟାଠାରୁ ଛଡ଼େଇ ନେଇଛି ସୃଷ୍ଟି କ୍ଷମତା । ଏହାପରେ ସେ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ବରାଦୀ ମଣିଷ ! ମଣିଷଟା କ'ଣ ଖାଲି ରକ୍ତମାଂସଧାରୀ

ଏକ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବ ମାତ୍ର ? ସେ ଯଦି କେବଳ ଏକ ବହୁକୋଷୀ, ମଣିଷ ଆକୃତିର ଏକ ଛାଞ୍ଚ, ତେବେ ମନୁଷ୍ୟତ୍ୱ ପୁଣି କଅଣ ? ଶରୀର ଭିତରେ ସେ ଥାଏ କେଉଁଠି ? କଅଣ ତା'ର ସ୍ୱରୂପ ? ଦଲିଲ୍ ଜେର୍‌କ୍ସ କଲାଭଳି କ୍ଲୋନିଂ -ବିଜ୍ଞାନୀ ବରାଦ ଅନୁସାରେ ମଣିଷର ଏକକିତା, ଦୁଇକିତା କି ପାଞ୍ଚକିତା ଜିଅନ୍ତା ନକଲ କରି ପକାଇବେ ସିନା, ସେମାନଙ୍କଠାରେ ବରାଦୀ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱକୁ କ'ଣ ସ୍ଥାନ ଦେଇପାରିବେ ? ତେଣୁ ଏଇଠି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ସମାଜ, ସଂସ୍କୃତି, ଆଇନ୍ ଏବଂ ନୈତିକତାର ପ୍ରଶ୍ନ ।

ମରିଗଲା ପରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସ୍ମୃତିରେ ଜୀବନ୍ତ ହୋଇ ରହିବା କିମ୍ବା ନଗର-ସହରର ଛକ ଜାଗାରେ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତିରୂପେ ଶୋଭାପାଇବା ଗୋଟିଏ କଥା, ଏବଂ ନିଜର ଏକାଧିକ ଅବିକଳ ନକଲ ସମାନ ରୂପରେ ଜୀବନ୍ତ ଶରୀରରେ ସହର-ବଜାରରେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେବା ଅନ୍ୟ ଏକ କଥା । ଏହା ବଡ଼ କୌତୂହଳର ବିଷୟ । ଏବେ ଅନେକେ ନିଜ ନିଜର କ୍ଲୋନ୍ ପାଇଁ ବ୍ୟଗ୍ର ହୋଇ ଉଠୁଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି ଆତଙ୍କ । କେହିକେହି ମଣିଷର କ୍ଲୋନ ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମ୍ଭାବନାର ଗନ୍ଧବାରି ଶୁଣେଇଛନ୍ତି ସତର୍କବାଣୀ । ଏଭଳି ପରିଣାମକୁ ଜଘନ୍ୟ ଅପରାଧ ରୂପେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି ସେମାନେ ।

ପୂର୍ବ ବର୍ଣ୍ଣିତ ମହାପାତ୍ର ଦଂପତି ଚାହାନ୍ତି ତାଙ୍କର ଏକମାତ୍ର କନ୍ୟା ଅମୃତାର ଏକ କ୍ଲୋନ୍ । କିନ୍ତୁ ଅମୃତାର ନକଲଟିଏ ହସ୍ତଗତ କରିବାରେ ତାଙ୍କର ସ୍ୱାର୍ଥ ? ତାଙ୍କର ସ୍ୱାର୍ଥ ହେଉଛି ଅମୃତାକୁ ବଞ୍ଚେଇ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଯୋଗାଇ ଦେବ ଅସ୍ଥିମଜ୍ଜା । ତାହାହେଲେ କଣ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଆମର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ନକଲକୁ ପାଳିପୋଷି ହେପାଜତରେ ରଖିବା ଏବଂ ଆମେ ଅସୁସ୍ଥ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଚାହିଁ ନକଲଟି ଆମକୁ ଯୋଗାଇ ଦେବ ଆମ ଶରୀର ସହ ମେଳ ଖାଉଥିବା ରକ୍ତ, ବୃକ୍‌କ, ହୃତପିଣ୍ଡ, ଯକୃତ୍ ଇତ୍ୟାଦି ? ତାହାହେଲେ କ'ଣ ଆମ ସୁସ୍ଥତା ପାଇଁ ବଳି ପଡ଼ିବା ନିମନ୍ତେ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ ସେମାନଙ୍କୁ ? ପୁଣି ପରିବାରରେ କେଉଁଭଳି ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଏବଂ ଅଧିକାର ଉପଭୋଗ କରିବେ ସେମାନେ ? ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ସଦସ୍ୟଙ୍କ ତୁଳନାରେ କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତି ସାହାଯ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଉକ୍ତ ନକଲ ହୁଏତ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ମାନ୍ୟତା ମାତ୍ର ପାଇବ । ସେ ବଞ୍ଚି ରହିବ ସତ, କିନ୍ତୁ ତା' ପାଇଁ ସ୍ନେହଶ୍ରଦ୍ଧା ସ୍ୱପ୍ନ ହେବନି ତ ? ଏହା କ'ଣ ନୈତିକତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସ୍ପୃହଣୀୟ । କ୍ଲୋନ୍ କ'ଣ ତେବେ ଏକ ପଣ୍ୟ ?

ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତକୁ ବିଚାର କରନ୍ତୁ । ନ ହେଲା ଏବେ, ଆପଣ 'ଜେିନ' ଚାହାନ୍ତିନି, ଚାହାନ୍ତିନି ଡକ୍ଟର କ୍ରିଷ୍ଟନ କିମ୍ବା ଚନ୍ଦ୍ରହାସ । କିନ୍ତୁ ଆପଣଙ୍କୁ ଯଦି ପଚରାଯାଏ,

''ଆପଣ 'ହଁ' ମାରିଲେ, ଆମେ ସୃଷ୍ଟି କରିଦେବୁ, 'ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍', 'ନିଉଟନ୍', 'ଉପେନ୍ଦ୍ର ଭଞ୍ଜ', 'ମହାତ୍ମାଗାନ୍ଧୀ', 'ଜବାହରଲାଲ ନେହରୁ'; ଆପଣ 'ନା' ବୋଲି କହିପାରିବେ ତ ? ଟିକିଏ ଭାବିକରି ଉତ୍ତର ଦିଅନ୍ତୁ । କ୍ଲୋନିଂ ପଦ୍ଧତିରେ ଏଡ଼୍‌ସ କିମ୍ବା କର୍କଟ ରୋଗକୁ ଆରୋଗ୍ୟ କରିପାରୁଥିବା ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକର ସୃଷ୍ଟିକୁ ଆପଣ ମନା କରିପାରିବେ ? ଏମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ଯଦି ସମ୍ମତ ଦିଅନ୍ତି, ତେବେ ଜେନେରାଲ୍ ରଣରଙ୍କା ଏବଂ ଫିଲ୍‌ଡ଼ ମାର୍ଶାଲ୍ ଦୁର୍ଦ୍ଦଣ୍ଡମାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟିକୁ ନିଷେଧ କରିପାରିବେ ଅବା କିପରି ?

ତେବେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଥିବା ଜିନ୍‌ମାନ କ'ଣ ଆମର ଏକମାତ୍ର ନିୟାମକ ? ଆମର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ବିକାଶ ଏବଂ ଜୀବନର ସଫଳତା ପାଇଁ କ'ଣ କେବଳ ଜିନ୍‌ମାନ ହିଁ ଦାୟୀ ? ଏଥିରେ କ'ଣ ପରିବେଶର ଭୂମିକା ନାହିଁ ? ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ନ ମିଳିଲେ ଜୀବନରେ ଉତ୍ତୁଙ୍ଗ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପ୍ରାୟତଃ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏକ ବିରାଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିଭା ନେଇ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିବା ଶିଶୁ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶରେ ପ୍ରତିପାଳିତ ହେଲେ ଏକ ପାଗଳ ପ୍ରତିଭାରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଇପାରେ । କବି ପ୍ରବର 'ଚନ୍ଦ୍ରହାସ'ଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ କିଶୋର ଅବସ୍ଥାରେ ନିଶା ଔଷଧ ସେବନ ପ୍ରତି ଆସକ୍ତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ 'ନିଶାସକ୍ତ'ର ପରିଚୟ ବହନ କରି ନିର୍ବାହ କରିବ ଜୀବନଯାତ୍ରା । ଶିକ୍ଷା ନ ପାଇଲେ, କଲମ ଧରି ନ ପାରିଲେ, କବିତା ଲେଖାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଛି କୁଆଡୁ ? ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ପରିବେଶର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାକାଳିର ଏକ ପ୍ରତିଭୂ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରକୃତି (ଜିନ୍) କିମ୍ବା ପରିବେଶର ସାମାନ୍ୟତମ ସ୍ଖଳନ ବି ଆମ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱର ବିକାଶରେ ବାଧକ ରୂପେ ଉଭା ହୋଇପଡ଼ିବ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦେଖିଲେ ମଣିଷ କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ହୁଏତ ସମ୍ଭବ, କିନ୍ତୁ କ୍ଲୋନ୍‌ଠାରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱକୁ ଅକ୍ଷତ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ କରିବା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ନିଜର କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ପ୍ରଲୁବ୍ଧ ହେବା ଏକ ପାଗଳାମି ।

ତାହାଛଡ଼ା କ୍ଲୋନିଂ ମେଣ୍ଢାଠାରେ ସଫଳ ହୋଇଛି ସତ; ସେହି ସଫଳତାର ପଶ୍ଚାଦ୍‌ରେ ଯେ ରହିଛି ଅନେକ ବିଫଳତା, ତାହା ବିଶେଷ ଆଲୋଚିତ ହୋଇନି । ୨୭୭ଟି ପରୀକ୍ଷାରୁ ମିଳିଲା ଏହି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ସଫଳତା । ମେଣ୍ଢାଠାରେ ଏହି ଧରଣର ପରୀକ୍ଷା ଚଳେଇ ରଖିବାରେ କେହି ହୁଏତ ଆପତ୍ତି ଉଠେଇ ନ ପାରନ୍ତି । ହେଲେ ମଣିଷକୁ ତ ପରୀକ୍ଷା ସାମଗ୍ରୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ହେବନି । ମଣିଷ ଭଳି ଜଟିଳତମ

ପ୍ରାଣୀର କ୍ଲୋନିଂ ସତରେ ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା । ବିଶେଷକରି ନୈତିକତାକୁ ଉପେକ୍ଷା କରି ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ କରିବା ନିମନ୍ତେ କେହି ହୁଏତ ସାହସ କରି ନ ପାରନ୍ତି ।

ତେବେ କେହି କେହି ଯୁକ୍ତି କରୁଛନ୍ତି ଯେ ଡଲି ସୃଷ୍ଟିର ସଫଳତା ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜିର ଏକ ଷ୍ଟିମ୍‌ରୋଲର ଭଳି । ଏହାର ମୁକାବିଲା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଘୋର ଘର୍ଘର ନାଦ କରି ମାଡ଼ି ଆସୁଥିବା ଷ୍ଟିମ୍ ରୋଲର ସାମନାରେ ଠିଆ ହୋଇପଡ଼ିବା ନା କୌଶଳ କ୍ରମେ ତା' ଉପରକୁ ଉଠିଯାଇ ତା'ର ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ତା'କୁ ଯଥାର୍ଥ ମାର୍ଗରେ ପରିଚାଳିତ କରିବା ? ଏ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପନ୍ଥା ହିଁ ଗ୍ରହଣୀୟ ଏବଂ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମଧ୍ୟ । କାରଣ ସରକାରୀ ଆଇନ୍ କ୍ଲୋନିଂ ଗବେଷଣାକୁ ପ୍ରତିହତ କରିପାରିବନି । ସରକାର ଅର୍ଥ ଯୋଗାଣ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ଉକ୍ତ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ପ୍ରଭୂତ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଇ ଦେବେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆତ୍ମଗୋପନ କରି ଭୂଗର୍ଭ କିମ୍ବା ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ଗବେଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ କରି ମଣିଷ-କ୍ଲୋନିଂ ପାଇଁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳେଇବେ ଏବଂ ସଫଳତା ପ୍ରାପ୍ତି ପରେ ସର୍ବସମକ୍ଷରେ ଆସି ଉଭା ହୋଇପଡ଼ିବେ ।

କିନ୍ତୁ କେବେ ସମ୍ଭବ ହେବ ମଣିଷର କ୍ଲୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି ? କେହି କେହି ମତ ଦେଉଛନ୍ତି ଯେ ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ ଜନ୍ମ ନେବ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ମନୁଷ୍ୟ କ୍ଲୋନ୍ । କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର୍ ହିସାବରେ ଏହା କିଛି ଡେରି ବୋଲି ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଛି ସତ, କିନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନର ପରିମାପକ ଅନୁସାରେ ଏହା ହୁଏତ ଆସନ୍ତାକାଲିର ଅପରାହ୍ନରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଯାଇପାରେ !

କିନ୍ତୁ ପୁଣି ବିଚାର କରନ୍ତୁ ତ । ମଣିଷର କ୍ଲୋନିଂ ଯଦି ସଫଳ ହୁଏ, ତେବେ କେଉଁମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଅଗ୍ରାଧିକାର ପାଇବ ? ମୋ ଭଳି ରାମା, ଦାମା, ଶାମାଙ୍କ କ୍ଲୋନିଂ ନା ଆପଣଙ୍କ ଭଳି ସମାଜର ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର କ୍ଲୋନିଂ ? ଗରିବର କ୍ଲୋନିଂ ନା ଧନିକର କ୍ଲୋନିଂ ? ଯେଉଁମାନେ ଭାବିବେ ଯେ ସେମାନେ ହିଁ ମର୍ଯ୍ୟାଦା-ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ତ୍ତମାନତାରେ ସମାଜର ସମୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବ, ସେଇମାନଙ୍କ କ୍ଲୋନ୍ ହିଁ ଗଣ୍ଡା ଗଣ୍ଡା ସଂଖ୍ୟାରେ ଆତଯାତ ହେବେ ନିଶ୍ଚୟ । ତାହାହେଲେ କଅଣ ମୂଷା, ମେଣ୍ଢା, ଠେକୁଆ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କ ଭଳି ବଢ଼ିଚାଲିବ ସେମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ? ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିର ସମରୂପ ଅସଂଖ୍ୟ ନକଲ ! କିଏ ପ୍ରକୃତିର ସନ୍ତାନ (ଓରିଜିନାଲ୍) ଏବଂ କିଏ ବିଜ୍ଞାନର ସନ୍ତାନ (କ୍ଲୋନ୍ ବା ଜେରକ୍ସ୍ କପି), ତାହା ପୁଣି ବାରିହେବ କିପରି ? ଉଭୟ କ'ଣ ହେବେ ସମାନ ଆତ୍ମାଧାରୀ ? କିଏ ଅବା କହିବ ସେକଥା ?



କାହାଣୀ ନୁହେଁ

ଜନ୍ ବୁଜାଙ୍କା ଏବଂ ଲୁଆନ୍ନି ବୁଜାଙ୍କା ହେଉଛନ୍ତି ପତିପତ୍ନୀ । ବିବାହର ବହୁ ବର୍ଷ ପରେ ବି ସେମାନଙ୍କର ପିଲାପିଲି ହେଲେନି । ଏହା ଭିତରେ ସ୍ୱାମୀ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କର ବହୁତ କିଛି ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରାଗଲା । ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷାରୁ ଉଭୟ ବନ୍ଧ୍ୟା ବୋଲି ପ୍ରମାଣ ମିଳିଲା । କୌଣସି ଉପାୟ ନ ପାଇ ଡାକ୍ତରମାନେ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ପୁରୁଷଠାରୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ନାରୀଠାରୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଗବେଷଣାଗାରରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନ କରାଇଲେ । ଏହି କୃତ୍ରିମ ଗର୍ଭାଧାନ ପରେ ଭ୍ରୂଣଟିକୁ ନେଇ ସଂସ୍ଥାପନ କରିଦେଲେ ଲୁଆନ୍ନି ବୁଜାଙ୍କାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ । କିନ୍ତୁ, ଉକ୍ତ ଭ୍ରୂଣକୁ ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟ ଗ୍ରହଣ କଲା ନାହିଁ । ଫଳରେ ଭ୍ରୂଣଟି ବିକାଶ ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ନ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାତ ହୋଇଗଲା । ମନ କଷ୍ଟ ହେଲେ ବି ଲୁଆନ୍ନି ଆଶା ହରେଇଲେନି । ନିଜ ଗର୍ଭାଶୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଭ୍ରୂଣ ସଂସ୍ଥାପନ ପାଇଁ ସେ ଚାରିଥର ପଦକ୍ଷେପ ନେଲେ । ହେଲେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ବିଫଳତାରେ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ହେଲା ।

ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାଟ ନ ପାଇ ବୁଜାଙ୍କା ଦଂପତି ଶରଣ ପଶିଲେ ଶ୍ରୀମତୀ ପାମେଲାଙ୍କର । ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କ ପାଇଁ ପାମେଲା କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଭ୍ରୂଣକୁ ଧାରଣ କରନ୍ତୁ ବୋଲି ତାଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ ଜଣେଇଲେ ସେମାନେ । ନିଜ ଗର୍ଭାଶୟକୁ ଭଡ଼ା ସୂତ୍ରରେ ଦେଇ ବିକଳ୍ପ ମାତାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିବା ଶ୍ରୀମତୀ ପାମେଲାଙ୍କ ପକ୍ଷରେ କିଛି ନୂଆ କଥା ନ ଥିଲା । ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତିନିଥର ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଭ୍ରୂଣକୁ ନିଜ ଗର୍ଭାଶୟରେ ଧାରଣ କରି ସେ ତିନୋଟି ସନ୍ତାନକୁ ଜନ୍ମ ଦେଇସାରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ, ଆଉ ଏ' ପ୍ରକାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିବେ ନାହିଁ ବୋଲି ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଇସାରିଥାନ୍ତି ଶ୍ରୀମତୀ ପାମେଲା ଓ ତାଙ୍କର ସ୍ୱାମୀ ର୍ୟାଣ୍ଡି ସ୍ନେଲ୍ । ହେଲେ, ଲୁଆନ୍ନି ଶ୍ରୀମତୀ ପାମେଲାଙ୍କୁ ବହୁତ ନେହୁରା କଲେ । ତାଙ୍କ ପାଖରେ କନ୍ଦାକଟା କଲେ । ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କ ବିକଳ ସହିପାରିଲେନି ପାମେଲା । ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କ ପାଇଁ ପୁଣି ଥରେ ଭ୍ରୂଣଟିଏ ନିଜ ଗର୍ଭାଶୟରେ ଧାରଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ରାଜି ହେଲେ ସେ ।

ଅନ୍ୟ କେଉଁ ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ନାରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ମଧ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ମିଳନରୁ ଜନ୍ମିତ ଭ୍ରୂଣକୁ ପାମେଲାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ରୋପଣ କରାଯିବ, ଉକ୍ତ ସନ୍ତାନର ପ୍ରସବ

ପରେ ତା'କୁ ବୁଜାଙ୍କା ଦଂପତିଙ୍କୁ ହସ୍ତାନ୍ତର କରି ଦିଆଯିବ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସ୍ନେଲ୍ ଦଂପତିଙ୍କୁ ବୁଜାଙ୍କା ଦଂପତି ଦଶ ହଜାର ଡଲାର ବିନିମୟ-ମୂଲ୍ୟ ଆକାରରେ ପ୍ରଦାନ କରିବେ ବୋଲି ଚୁକ୍ତି ସ୍ୱାକ୍ଷରିତ ହୋଇଗଲା ।

ଚୁକ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ଶ୍ରୀମତୀ ପାମେଲା ପାରିଶ୍ରମିକ ବାବଦକୁ ଦଶହଜାର ଡଲାର୍ ଅର୍ଥ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ତାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ଭ୍ରୂଣଟିଏ ସଂସ୍ଥାପିତ କରି ଦିଆଗଲା ।

କିନ୍ତୁ, ଭ୍ରୂଣ ସଂସ୍ଥାପନର ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ପରେ ଜନ୍ ବୁଜାଙ୍କା ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କଠାରୁ ତାଙ୍କର ସଂପର୍କ ଛିନ୍ନ କରି ତାଙ୍କୁ ଛାଡ଼ପତ୍ର ଦେଇଦେଲେ ।

ପାମେଲାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ଭ୍ରୂଣର ସ୍ୱାଭାବିକ ବିକାଶ ଘଟି ଜନ୍ମ ନେଲା ଝିଅଟିଏ । ତା'ର ନାଁ ରଖାଗଲା ଜେ'ସି ।

ଜେ'ସିର ଲାଳନପାଳନ ପାଇଁ ପୂର୍ବ ସ୍ୱାମୀ ଜନ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ଅର୍ଥ ଦାବି କରି ଲୁଆନ୍ନି ତାଙ୍କ ନାମରେ ମକଦ୍ଦମା କଲେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ଅଦାଲତରେ । ଶୁଣାଣି ପରେ ବିଚାରପତି ରାୟ ଦେଲେ ଯେ ଜେ'ସି କାହାର ସନ୍ତାନ ନୁହେଁ !

ବିଚାରପତି ମତ ଦେଲେ ଯେ ଜନ୍ କି ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କୁ ଜୈବିକ ପିତାମାତାର ସ୍ୱୀକୃତି ମିଳିବ ନାହିଁ । କାରଣ, ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଗର୍ଭାଧାନ ପାଇଁ ଶୁକ୍ରାଣୁ କିମ୍ବା ଡିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇ ନାହିଁ । ପାମେଲା ଏବଂ ର୍ୟାଣ୍ଡିସ୍ନେଲ୍ ଜେ'ସିକୁ ସନ୍ତାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଦାବି କରିଛନ୍ତି, ତାହା ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ । କାରଣ, ଜେ'ସି ସହ ସେମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ କୌଣସି ଜୈବିକ ସଂପର୍କ ନାହିଁ । ତାହାଛଡ଼ା ଜେ'ସିର ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଯେଉଁ ପୁରୁଷଙ୍କର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏବଂ ଯେଉଁ ନାରୀଙ୍କର ଡିମ୍ବାଣୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛି ! ଜେ'ସିର ଦାୟିତ୍ୱ ନେବାପାଇଁ ଆଇନ୍ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ କେହି କି ଉଭୟେ ହକ୍‌ଦାର୍ ନୁହନ୍ତି ।

ଜେ'ସି ବୁଜାଙ୍କା, ଲୁଆନ୍ନିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଲାଳିତ ପାଳିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଇନତଃ ସେ କାହାର ସନ୍ତାନ ନୁହେଁ ।

ଶୁଣନ୍ତୁ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପରିବାର-ଅଦାଲତର ରାୟଟିଏ । ଅଦାଲତ ଦ୍ୱାରା ନାମିତ ଶ୍ରୀ 'A' ଏବଂ ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଥିଲେ ସନ୍ତାନହୀନ । ଏହି ଗୋରା ଦଂପତି କୃତ୍ରିମ

ଭ୍ରୂଣ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ମନସ୍ଥ କରି ଉତ୍ତର ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଥିବା ଲିଡ୍‌ସ୍ ଜେନେରାଲ୍ ଇନ୍‌ଫାର୍ମାରୀ ଡାକ୍ତରଖାନାର ପରାମର୍ଶ ଲୋଡ଼ିଲେ । ସେଠାରେ ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶ୍ରୀ 'A' ଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁ (!) ମଧ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ମିଳନ କରାଗଲା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଜାତ ଭ୍ରୂଣ ଦୁଇଟିକୁ ରୋପଣ କିରଦିଆଗଲା ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ । ନାରୀ ଶରୀରର ବାହାରେ, ଗବେଷଣାଗାରରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ କରାଗଲେ, ତା'କୁ କୁହାଯାଇଛି 'ଇନ୍‌ଭିଟ୍ରୋ ଫର୍ଟିଲାଇଜେସନ୍' ବା ଶରୀର ବାହାରେ ଗର୍ଭାଧାନ । ପୃଥିବୀର ବହୁ ଦେଶରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ, ବନ୍ଧ୍ୟା ଦଂପତିଙ୍କୁ ପିତୃମାତୃତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉଛି । ଏ' କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଗର୍ଭରେ ଏକାଧିକ ସନ୍ତାନ ଭୂମିଷ୍ଠ ହେବା ଏକ ସାଧାରଣ ଘଟଣା ।

ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କ ଗର୍ଭରେ ଥିଲେ ଦୁଇଟି ସନ୍ତାନ । ଗର୍ଭକାଳର ସମାପ୍ତି ପରେ ତାଙ୍କଠାରୁ ଦୁଇଟି ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନେଲେ । କିନ୍ତୁ, ବଡ଼ ବିସ୍ମୟକର ବ୍ୟାପାର ଯେ ସନ୍ତାନ ଦୁଇଟି ଗୋରା ନ ଥିଲେ । ଥିଲେ ନିପଟ କଳା । ଖୋଳତାଡ଼ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଗୋରା ସାହେବ ଦଂପତିଙ୍କଠାରୁ କଳା ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ନେବା ଥିଲା ଅସାଧାରଣ । ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କ ଡିମ୍ବାଣୁ ସହ ଶ୍ରୀ 'A' ଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁ ମିଳନ କରାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଭୁଲ୍‌ରେ ଶ୍ରୀ 'B' ଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଶ୍ରୀ 'B' ହେଉଛନ୍ତି ଜଣେ କଳା ଲୋକ ।

ପରିବାର– ଅଦାଲତ ପାଖରେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିକଳ୍ପ ନଥିଲା । ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଯେ ସନ୍ତାନ ଦୁଇଜଣଙ୍କର ମାତା, ଏହା ଥିଲା ନିଃସନ୍ଦେହ । ଅଦାଲତ ଶ୍ରୀ 'B' ଙ୍କୁ ସନ୍ତାନଦ୍ୱୟଙ୍କ ପିତାରୂପେ ଆଇନଗତ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇଦେଲେ । ପିଲାଦୁହିଁଙ୍କ ଭଲମନ୍ଦ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଶ୍ରୀ 'B' ଙ୍କୁ ଅଧିକାର ପ୍ରଦାନ କଲେ । ପିଲାମାନଙ୍କ ଲାଳନ ପାଳନରେ ନିଜର ମତ ଦେବାର ଅଧିକାର ମିଳିଲା ତାଙ୍କୁ । କିନ୍ତୁ, ଶ୍ରୀ 'A' ପିଲାଦୁହିଁଙ୍କୁ ପୋଷ୍ୟସନ୍ତାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ ସନ୍ତାନ ଦୁଇଜଣଙ୍କ ଉପରେ ଶ୍ରୀ 'B' ଙ୍କ ଅଧିକାର ଆପେ ଆପେ ରଦ୍ଦ ହୋଇଯିବ ବୋଲି ରାୟ ଶୁଣେଇ ଦେଲେ ।

କିଛିବର୍ଷ ତଳେ ନିୟୁର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଘଟିଥିଲା ଅନୁରୂପ ଏକ ଘଟଣା । ଜଣେ ଗୋରା ମହିଳାଙ୍କ ଗର୍ଭରୁ ଜନ୍ମ ନେଇଥିବା ଯାଆଁଳା ସନ୍ତାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଥିଲା ଗୋରା, ଅନ୍ୟଟି କଳା । ତଦନ୍ତରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଗର୍ଭାଧାନ କରାଇ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ଭ୍ରୂଣକୁ ଉକ୍ତ ମହିଳାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଯାଇଥିଲା, ସେହି ଦୁଇଟି ଭ୍ରୂଣ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣର ଶୁକ୍ରାଣୁଦାତା ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁଦାତ୍ରୀ ଥିଲେ କଳାଲୋକ । କେହି

ଜାଣିଶୁଣି ଏ' ପ୍ରକାରର ଭୁଲ୍ କରି ନ ଥିଲେ । କଳା ଦଂପତିଙ୍କ ଭ୍ରୂଣ ଗୋରା ମହିଳାଙ୍କ ଗର୍ଭାଶୟରେ ରୋପଣ କରିବା ଥିଲା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ଆକସ୍ମିକ ଘଟଣା । ତେବେ, ଏହି ସମସ୍ୟାର ଏକ ଆପୋଷ ମିଳାମିଶା ହୋଇଗଲା । କଳାରଙ୍ଗର ପିଲାଟିକୁ ତା'ର ଜୈବିକ ପିତାମାତାଙ୍କୁ ଦେଇଦେବା ପାଇଁ ଗୋରା ମହିଳା ଜଣକ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ ଓ ସେହି କଳାଦଂପତି କଳାପିଲାଟିକୁ ନିଜର ସନ୍ତାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲେ । ସାଢ଼େ ନଅ ମାସର ଗର୍ଭଧାରଣ ଏବଂ ପ୍ରସବ ଭଳି ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାର ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍ଥାପନ କରି ନ ଥିଲେ ଗର୍ଭଧାରିଣୀ ଗୋରା ମହିଳା ଜଣକ ।

ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଘଟିଥିବା ଏବକାର କଥା । ତରୁଣୀ ଜଣେ ଏକ ସାଂଘାତିକ କାର୍ ଦୁର୍ଘଟଣାର ଶିକାର ହୋଇପଡ଼ିଲେ । କାର୍‌ରେ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ତାଙ୍କ ପରିବାରର ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତେ ଏହି ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ପ୍ରାଣ ହରେଇଥିଲେ । କେବଳ ତରୁଣୀ ଜଣକ ବଂଚିଗଲେ ସିନା, କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ମୁହଁଟି ପୂରାପୂରି ପୋଡ଼ି ଯାଇଥିଲା । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସର୍ଜରୀ ଦ୍ୱାରା ତା'ର ମରାମତି କରିବା ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା ଆଦୌ । ଏବେ ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସକମାନେ କହିଲେଣି ଯେ ସେମାନେ ଏକ ସମବୟସ୍କା ତରୁଣୀର ସନ୍ଧାନରେ ଅଛନ୍ତି । ସେପରି ଏକ ତରୁଣୀ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କଲେ ତା' ଶବରୁ ମୁଖମଣ୍ଡଳଟିକୁ ଉତାରି ନେଇ ତା'କୁ ଲଗେଇଦେବେ ଦୁର୍ଘଟଣାଗ୍ରସ୍ତ ଉକ୍ତ ତରୁଣୀଙ୍କ ମୁହଁରେ । ଏହି ପରିରୋପଣ ତାଙ୍କ ମୁଖମଣ୍ଡଳର କୁରୂପକୁ ବଦଳେଇ ଦେବ ।

ଏହି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ମନ ଭିତରେ ରଖି ନିଜର ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିରେ ଅବଲୋକନ କରନ୍ତୁ ବିଜ୍ଞାନକୁ । ବିଜ୍ଞାନ ଏବେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ବିକଶିତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଗତକାଲିର ବୈଜ୍ଞାନିକ କଳ୍ପନା ଆଜି ନେଇଯାଉଛି ବାସ୍ତବ ରୂପ । ଏଭଳି ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ମଣିଷ ବେଶ୍ ଆରାମରେ ଖାପ ଖୁଆଇ ନେଉଛି ନିଜକୁ । ଏକଦା ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଇଥିଲା ଯେ ହୃଦୟ ହେଉଛି କବିତା ଏବଂ ରୋମାନ୍ସ ସ୍ଫୁରଣର ଉତ୍ସ । କିନ୍ତୁ, ଆଜିର ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ, ବିଶେଷକରି ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ପରିରୋପଣ ଦୃଶ୍ୟପଟରେ, ହୃଦୟ ବା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ହେଉଛି ଏକ ଅଙ୍ଗ ମାତ୍ର । ଯନ୍ତ୍ରପାତି କିଣିବା ଭଳି ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡକୁ ମଧ୍ୟ ଏକ ପଣ୍ୟ ରୂପେ ବିକିକିଣି ହେବ ।

ତେବେ, ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ ବିଜ୍ଞାନ-ସୃଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତି ପ୍ରତି ଆମେ କ'ଣ ଆଖି ବୁଜିଦେବା ?

ଜେ'ସି ବୁଜାଙ୍କା ଏବେ କାହାର ସନ୍ତାନ ନୁହେଁ । ଶ୍ରୀ ଏବଂ ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କର ନିଜର ଦୁଇ ଦୁଇଟି ସନ୍ତାନ । ହେଲେ, ସନ୍ତାନ ଦୁଇଟି ଶ୍ରୀ ଓ ଶ୍ରୀମତୀ 'A' ଙ୍କର ନୁହନ୍ତି ।

ଶ୍ରୀ 'B' ଯଦି କଳା ନ ହୋଇ ଗୋରା ଲୋକ ହୋଇଥାନ୍ତେ, ଦୁଇପିଲାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ପଦାରେ ପଡ଼ି ନ ଥାନ୍ତା କି ତା'ଙ୍କୁ ଏଥିରେ ଜଡ଼ିତ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଉପୁଜି ନ ଥାନ୍ତା । ନିୟୁୟର୍କର ମହିଳାଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସେଇ ଏକାକଥା । ଜେ'ସି ସମେତ ଏହି ପିଲାମାନେ ତ ପୋଷ୍ୟ ସନ୍ତାନ ନୁହନ୍ତି । ତେବେ, କେଉଁ ପରିଚୟ ବହନ କରି ସେମାନେ ଭବିଷ୍ୟତ ସମାଜର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବେ ? ପୋଡ଼ିଯାଇ କୁତ୍ସିତ ହୋଇପଡ଼ିଥିବା ସେହି ସୁନ୍ଦରୀ ତରୁଣୀଟି ବିଷୟରେ ଭାବନ୍ତୁ ତ ! ନୂତନ ମୁଖମୁଣ୍ଡଳଟିଏ ଧାରଣ କରିନେଲେ କଅଣ ହେବ ତା'ର ପରିଚୟ ? ଆମର ମନ, ଆମର ହୃଦୟ, ଆମର ଆତ୍ମା ଇତ୍ୟାଦିର ସମାହାର ହିଁ ହେଉଛି ଆମର ଆତ୍ମସତ୍ତା । କିନ୍ତୁ, ମନ, ହୃଦୟ କି ଆତ୍ମା ତ ଦୃଶ୍ୟମାନ ନୁହେଁ । ଆମର ପରିଚୟ ମିଳେ ଆମ ମୁଖମଣ୍ଡଳରୁ । ମୁହଁଟି ଦେଖି ହିଁ ଆମକୁ ଭଲଭାବରେ ଚିହ୍ନିହୁଏ । ଆମଠାରେ ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ମୁଖମୁଣ୍ଡଳରେ ହିଁ ଘଟେ ତା'ର ପ୍ରତିଫଳନ ।

କିନ୍ତୁ, ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଃସନ୍ଦେହ ଯେ ମୁଖମୁଣ୍ଡଳଟିଏ ରୋପଣ କରିଦେଲେ ତରୁଣୀଟି ଆଉ ସେହି ତରୁଣୀ ହୋଇ ରହିବନି । ଦର୍ପଣକୁ ଚାହିଁଲେ ସେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇବ ଅନ୍ୟ ଜଣକର ପ୍ରତିବିମ୍ବ । ପାନିଆ ଧରି ଦର୍ପଣ ପାଖରେ ମୁଣ୍ଡ କୁଣ୍ଡାଇଲେ ପାନିଆ ଚାଲୁଥିବ ଅନ୍ୟ ଜଣକର କେଶରେ । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ କାଳକ୍ରମେ ତା'ର ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମ୍ଳାନ ପଡ଼ି ଆସିବ । ଅପରିଚିତ ଏକ ତରୁଣୀର ମୁଖମୁଣ୍ଡଳ ଓ କେଶରାଜି ତା' ପାଇଁ ଆଉ ଅପରିଚିତ ହୋଇ ରହିବନି । ତା'କୁ 'ନିଜର' ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ନିମନ୍ତେ ବାଧ ହେବ ସେ । ହେଲେ, ଏଥିପାଇଁ ସମୟର ହସ୍ତକ୍ଷେପ ନିକଟରେ ଆନୁଗତ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ତା'କୁ ।

ସେ ଯାହାହେଉ, ବିଜ୍ଞାନର ନନ୍ଦିଘୋଷକୁ ଅଟକେଇ ହେବ ନାହିଁ । ସେ ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇ ଚାଲିଛି, ଚାଲିଥିବ ମଧ୍ୟ । ପ୍ରକୃତି ବିଜ୍ଞାନୀ ବୋଲରେ ନାଚୁଛି, ନାଚୁଥିବ ମଧ୍ୟ । କିନ୍ତୁ, ଏହାର ପରିଣାମରେ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକାରେ ଯେଉଁ ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତି ଉଦ୍ଭବ ହେବ, ତା'ର ପୁଣି ସମାଧାନ କଅଣ ? ଆମରି ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ପୃଥିବୀରେ ଘଟିଚାଲିଛି କେତେ ନା କେତେ ପରିବର୍ତ୍ତନ । ଆମର ଐତିହ୍ୟ, ଅତୀତ, ସଂସ୍କୃତି ଇତ୍ୟାଦିକୁ କ'ଣ ଉକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ନୂତନ ସଂଜ୍ଞା ନେଇ ବିଚାର କରିଚାଲିଥିବୁ ଆମେ ? ହୁଏତ ନୂତନ ଭାବରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସଂଜ୍ଞାକୁ ବାରମ୍ବାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ଦରକାର ପଡ଼ିପାରେ ଏବଂ ଦରକାର ପଡ଼ିପାରେ ପୁନଃ ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ ।

ଏଭଳି ପରିଣାମ ଆମ ପାଇଁ ପ୍ରୀତିକର ନା ଅପ୍ରୀତିକର ?



ସହାୟକ ଉତ୍ସ

1. Essentials of Human Embryology
A.K. Dutta
2. The Double Helix
James D. Watson
3. Human Physiology
Chakrabarti, Ghosh and Sahana
4. Nobel Laureates All (1901-1990)
P.T. Rajasekharan
5. Life from Cell to Cell
Bal Phondke
6. Genes and Means
D. Balasubramanian
7. Operation Gene
Sukanya Dutta
8. Gene Power
Asis Datta and Sudha Bhattacharya
9. Biotechnology Unzipped :
Promises and Realities
Eric S.Grace
10. Medicine's Greatest Discoveries
Meyer Friedman and Gerald W.Friedland
11. Niels Bohr : Gentle Genius of Denmark
Ray Spangenburg and Diene K.Maser
12. James Watson and Francis Crick
David E.Newton
13. Biochemistry
U. Satyanarayana
14. Scientific American India. June 2006
David Baker et al



କୋଷିକା ନିଜେ ହେଉଛି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବନ୍ତ ଏକକ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍‌ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜୀବକୋଷ ବା କୋଷିକାରେ ଗଢା । କୋଷିକା ଜୀବକୁ ଜନ୍ମଦିଏ ଓ ଜୀବକୁ ବଞ୍ଚେଇ ରଖେ । ତେଣୁ ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୁଏ ଅନେକ ବିଭିନ୍ନତା । ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସାମର୍ଥ୍ୟର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରହସ୍ୟ କେବଳ ପ୍ରକୃତିକୁ ହିଁ ଜଣା । ସେହି ରହସ୍ୟର କିୟଦଂଶ ମାତ୍ର ଉନ୍ମୋଚିତ କରି ପାରିଛି ବିଜ୍ଞାନୀ ।

'କୋଷିକାର କରାମତି' ପୁସ୍ତକଟିରେ କୋଷିକାର ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ସୂଚନା ଲିପିବଦ୍ଧ । ଏହା ପାଠକର ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସାକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପୂରଣ କରି ନ ପାରିଲେ ମଧ୍ୟ ଏ' ସଂକ୍ରାନ୍ତ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ଯେ ତା'କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେଇପାରିବ, ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

କୋଷିକାକୁ ଉପଜୀବ୍ୟ କରି ବିଜ୍ଞାନୀ ନିଜେ ଏବେ 'ଈଶ୍ୱର' ଭୂମିକାରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରୟାସୀ ! କେଉଁ ସଫଳତାକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ତା'ର ଏ' ଆସ୍ଫାଳନ ? ଏହି ପୁସ୍ତକଟିରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧିତ କିଞ୍ଚିତ ଆଭାସ ।

ପ୍ରକାଶକ



ପ୍ରାଚୀ ସାହିତ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ